

IUNR^{NQ} 0219 magazin

Untypischer
Berufseinstieg

Seite 12

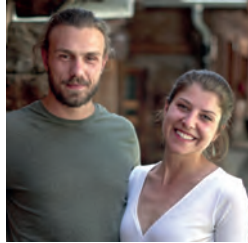
Food for Future

Seite 26

Die Kunst der botani-
schen Darstellung

Seite 32

Inhalt



Studium BSc | Ehemalige
Absolventenporträt

Seite 6



Studium BSc | Ehemalige
Untypischer Berufseinstieg einer Umweltingenieurin

Seite 10



Internationales
University of Central Asia, Khorog, Tadschikistan

Seite 12



Forschung und Dienstleistungen | Projekte
Food for Future

Seite 26



Forschung und Dienstleistungen | Gärten
Zombie-Attacke im Grüental

Seite 28



Weiterbildung
Die Kunst der botanischen Darstellung

Seite 32

und ausserdem

Wädenswil, Bangalore und Ljubljana **Seite 4** «dihei unterwegs» **Seite 8** The Smiling Gecko FISH-project 18 months on – no small fry anymore **Seite 14** Online-Dating für Ressourceneffizienz **Seite 16** Fertiggerichte: umweltbelastender Junkfood? **Seite 18** Es geht um den Torf! **Seite 20** Food from Wood **Seite 22** Ferien – Klimaschutz inklusive **Seite 24** IUNR Campus-Tag der Biodiversität **Seite 30** News **Seite 34** Büchertipps **Seite 35** Agenda **Seite 36**

Wir sind gefordert: von der digitalen Entwicklung, vom raschen Wandel in der Arbeitswelt, vom Anspruch des lebenslangen Lernens. Vorbei sind die Zeiten, als mit dem Lehr- oder Studienabschluss die Phase der schulischen Entwicklung abgeschlossen war. Heute gilt es, dran zu bleiben, sich stetig den neuen Anforderungen anzupassen.

Das IUNR bietet in den Bereichen Artenkenntnis und Biodiversität, naturnahes Gärtnern und Food einmalige Angebote – vielfältig, praxisorientiert, professionell. Neben CAS, DAS und MAS gehören zahlreiche Lehrgänge zum Angebot sowie Fachtagungen, die sich als Plattformen für Austausch und Networking etabliert haben.

Aber auch das IUNR bleibt nicht stehen. Unsere Weiterbildungen passen sich inhaltlich ständig neuen Bedürfnissen an, berücksichtigen Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt und neue Aspekte in der Praxis. Das Angebot wird hinterfragt und – häufig zusammen mit externen Partnern – weiterentwickelt. Neu im Angebot sind zum Beispiel der Lehrgang für naturnahe Gartengestaltung und der CAS Gewässerrenaturierung.

Die Weiterbildungen finden Anklang. Und sie tragen Früchte: Vivianne Dubach, Teilnehmerin am Lehrgang Botanisches Malen & Illustrieren, wurde an einer internationalen botanischen Ausstellung mit einer Silbermedaille ausgezeichnet (s. Beitrag S. 32). Wir freuen uns mit ihr über diesen tollen Erfolg und gratulieren ganz herzlich!

«Lifelong learning» darf sich – in einem Zeitalter, in dem Fragen der Zukunftsfähigkeit im Fokus stehen – nicht auf die Arbeitswelt beschränken. Es gilt, Menschen jeden Alters anzusprechen, für ökologische Themen und Fragestellungen zu sensibilisieren. Das vorliegende Magazin zeigt die Vielfalt der Zielgruppen und gleichzeitig die Unterschiedlichkeit der Angebote: Das Projekt «dihei unterwegs» richtet sich an Seniorinnen und Senioren, um ihr Verständnis für die Natur zu fördern (s. Beitrag S. 10). «Food for Future» sensibilisiert Schülerinnen und Schüler für globale und regionale Lebensmittelkreisläufe (s. Beitrag S. 26). Und in den Gärten fasziniert die «Zombie-Attacke im Grüental» die Generation z – und vermittelt ganz nebenbei viel Wissenswertes zum Thema Nachhaltigkeit (s. Beitrag S. 28).

Ich wünsche eine spannende Lektüre!

Rolf Krebs
Institutsleiter



Impressum

IUNR magazin

Magazin des Instituts für Umwelt und Natürliche Ressourcen der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Herausgeber Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Grüentalstrasse 14, 8820 Wädenswil, info.iunr@zhaw.ch, www.zhaw.ch/iunr | **Redaktionsleitung** Esther Volken (esther.volken@zhaw.ch) | **Redaktionsteam** Manuel Babbi (manuel.babbi@zhaw.ch), Ruth Dettling (ruth.dettling@zhaw.ch), Penelope Elmiger (penelope.elmiger@zhaw.ch), Sabine Frei (sabine.frei@zhaw.ch), Hans-Rudolf Keller (hans-rudolf.keller@zhaw.ch), Rahel Meier (rahel.meier@zhaw.ch), Andrea Gion Saluz (andrea.saluz@zhaw.ch) | **Layout** Esther Volken (esther.volken@zhaw.ch) | **Titelblatt** Bildungsangebot «Food for Future» zum Produktkreislauf Milch/Käse im Naturpark Beverin (siehe Beitrag S. 26), Bild: Yasmin Spengler | **Erscheinungsweise** 2 Mal pro Jahr, frühere Nummern können heruntergeladen werden unter: www.zhaw.ch/iunr/magazin | **Druck** CO₂-neutral auf 100 % Recyclingpapier; FO-Fotorotar; Oktober 2019 | **Auflage** 500

Wädenswil, Bangalore und Ljubljana

Ein Rückblick auf drei Jahre Geography of Food Summer School

Studierende aus aller Welt trafen sich in der Geography of Food Summer School, um gemeinsam Ideen für nachhaltige Wertschöpfungsketten zu entwickeln. Neben Ideen für Produktinnovationen, neuen Vermarktungsstrukturen und Massnahmen zur Förderung von nachhaltigen Anbaumethoden entstanden wertvolle Erkenntnisse in der interkulturellen Zusammenarbeit und neue Freundschaften. Die Organisatoren der Summer School ziehen ihr Fazit und blicken in die Zukunft.



Roman Grüter
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Geography of Food



Isabel Jaisli
Dozentin
Geography of Food

Im Rahmen der Agenda 2030 der Vereinten Nationen und ihrer Nachhaltigkeitsziele, den Sustainable Development Goals, kommt der Nahrungsmittelproduktion und Ernährung eine besondere Bedeutung zu. Die Beendigung des Hungers, der Schutz der Biodiversität und Ökosysteme und eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen sind zentrale Herausforderungen für die Menschheit. Um diese Themen auch aus internationaler Perspektive mit Studierenden diskutieren zu können, wurde die Geography of Food Summer School als Kooperationsprojekt der ZHAW, des Forschungsinstituts für biologischen Landbau FiBL, der University of Ljubljana UL und der University of Agricultural Sciences Bangalore UASB ins Leben gerufen. Mit Unterstützung der Stiftung Mercator Schweiz konnten in den vergangenen drei Jahren jährlich 30 Studierende aus aller Welt, insgesamt aus 21 Ländern und 6 Kontinenten, am Austausch teilnehmen.

Vielfältige Themen und Perspektiven

Die drei Jahre Summer School waren für alle Teilnehmenden und Organisatoren eine unvergessliche und lehrreiche Erfahrung. Der internationale Austausch war eine einzigartige Möglichkeit, Herausforderungen und Chancen im globalen Ernährungssystem aus verschiedenen Perspektiven zu diskutieren. Im Vorfeld erarbeiteten alle Teilnehmenden eine kleine Fall-

studie in ihrem Herkunftsland und präsentierten die Ergebnisse während der Studienwoche. Aus den Beiträgen wurde deutlich, dass sich die Studierenden aus aller Welt trotz der Vielfalt der Agrarsysteme oft mit den gleichen Themen und Problemen beschäftigen. «Es war unglaublich spannend, mehr über die Interessen und Hintergründe der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu erfahren und von ihnen zu lernen. Heute weiss ich mehr über «Tequila und Mezcal» aus Mexico, die Akzeptanz von Agroforstsystemen in Indien oder den Pestizideinsatz in Ghana», meint Bernadette Oehen vom FiBL.

«I have learned a lot about wildlife-human coexistence, which is a particular challenge in Kenya.»

Vincent, Kenya

Lokale Produkte und globale Wertschöpfungsketten

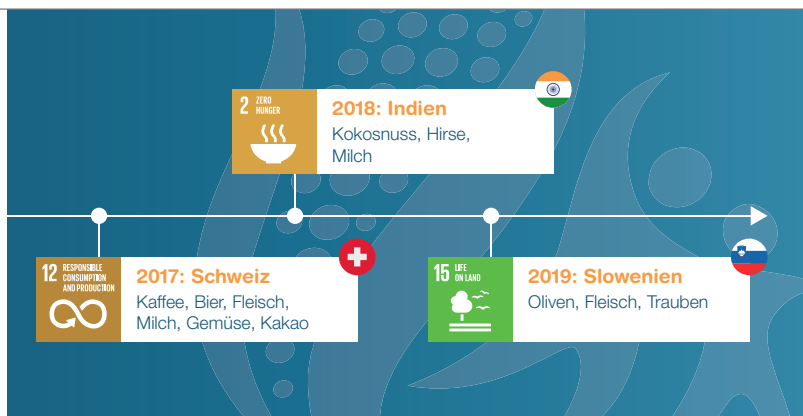
Während der Studienwoche lag der Fokus auf dem internationalen Austausch und der internationalen Zusammenarbeit. In kleinen Teams arbeiteten die Teilnehmenden an einer spezifischen Wertschöpfungskette (s. Infobox) und entwickelten konkrete Vorschläge, um deren Umweltauswirkungen im Sinne der Nachhaltigkeitsziele zu verbessern. Neben globalen Wertschöpfungsketten, wie beispielsweise

Wie können Wertschöpfungsketten von Lebensmitteln einen Beitrag zur Erreichung der Sustainable Development Goals leisten?
Jedes Jahr gingen die Studierenden dieser übergreifenden Fragestellung mit Fokus auf einem spezifischen Nachhaltigkeitsziel mit besonderer Relevanz im Ernährungssystem nach.



Infobox Summer Schools

Grafik: Lorenz Rieger





Kaffee und Kakao, gab es auch Arbeiten, die sich mit sehr lokalen Produkten wie Hirse oder Oliven beschäftigten. «Es war eindrücklich, mit welchem Einsatz die Studierenden-Teams innert weniger Tage ein Verständnis für komplexe Wertschöpfungsketten und kreative Lösungsansätze entwickelten. So wurden beispielsweise eine Marketingstrategie für nachhaltig produzierte Weine oder eine mobile Hirseverarbeitungsanlage vorgeschlagen», so Roman Grüter.

«Excursions and field trips were the most memorable experiences for me.»

Harika, Indien

Bereichernde Einblicke in die Praxis

Bei Exkursionen zu Produzenten und Verarbeitungsbetrieben erhielten die Gruppen vertiefte Einblicke in die Wertschöpfungsketten und konnten ihre Ideen mit Praxispartnern diskutieren. Diese wiederum gaben ihre Erfahrungen aus der Praxis weiter: So erklärten Landwirtinnen in Slowenien, wie sie ihre Rinder vor Bären und Wölfen schützen, und ein Kokosnussverarbeiter in Indien zeigte die Vielfalt an möglichen Produkten auf. «The summer school has placed greater emphasis on skill development and stimulated curiosity, creativity and self-reliance among the students. Field visits provided real world experience with an opportunity to interact with various stakeholders like producers, processors, consumers and others», erklärt Prof. Umesh aus Bangalore.

«Die internationale Erfahrung im Rahmen des Studiums ist enorm wertvoll», so das Resümee von Isabel Jaisli. «Sowohl die Studierenden als auch die Mitarbeitenden konnten davon stark profitieren. Die Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Arbeitsweisen und Perspektiven ist Herausforderung

und Inspiration zugleich. Um nachhaltige Lösungen für die globalen Probleme zu entwickeln, ist die Fähigkeit zur interkulturellen Zusammenarbeit entscheidend.»

«I gained so many new friends from all over the world who are feeling in a similar way about certain situations in the world.»

Liza, Slowenien

Und es geht weiter – mit neuen Ideen!

Das Projekt der Summer School war auf drei Jahre ausgelegt, die nun zu Ende gehen. Die Organisatoren sind jedoch bemüht, die Kooperationen weiterzuführen und den Studierenden auch zukünftig den internationalen Austausch zu ermöglichen. Aktuell sind zwei neue Anschlussprojekte geplant. «Der physische Austausch hat leider auch negative Umweltauswirkungen durch die damit verbundenen Flugreisen. Diese wollen wir in Zukunft reduzieren», so Isabel Jaisli. Geplant ist daher die Weiterführung der Summer School mit einem Fokus auf Europa. «We have already started planning the future Summer School program based on our current experiences», sagt Prof. Marina Pintar aus Ljubljana. Für den aussereuropäischen Austausch wagen die Organisatoren einen Versuch mit einer rein virtuellen Summer School zum Thema Klimawandel.

roman.grueter@zhaw.ch
isabel.jaisli@zhaw.ch

Gruppenbild Summer School Slowenien 2019.

Bild: Isabel Jaisli

Absolventenporträt

Mit Amina Clénin und Severin Hermann

Was habt ihr vor dem Studium gemacht?

Vor dem Studium hat Severin Hermann im Wallis seine Lehre als Elektroinstallateur mit Berufsmaturität (BM) absolviert. Nach erfolgreicher Beendigung seiner Lehre begann er nach dem Militärdienst im September 2013 das Bachelorstudium an der ZHAW in Wädenswil.

Amina hat ihre Handelsmittelschule mit BM im 2012 abgeschlossen. Anschliessend arbeitete sie während eines Jahres im Umweltbüro PRONA AG in Biel, bevor sie eine Reise nach Australien antrat. Im September 2014 begann auch sie ihr UI-Studium an der ZHAW.

Wie seid ihr zum Studium Umweltingenieurwesen gekommen? Was waren eure Ziele?

Wir waren beide schon vor dem Studium sehr naturverbundene Menschen und sahen das UI-Studium als sinnvolle Bildung für unsere Zukunft und für die Zukunft unserer Umwelt. Wir haben uns unabhängig voneinander für den Bachelorstudiengang interessiert und entschieden, diesen zu absolvieren. Ziel war und ist es heute immer noch, die wertvolle Natur zu schützen und sie auf schonende Weise den Menschen zugänglich zu machen. Wir wollen die Menschen für die Umwelt begeistern, damit sie Sorge zu ihr tragen.

Persönliches Statement von Severin

Als Umweltingenieur und Liebhaber von traditionellem Kulturgut versuche ich, in Albinen authentische Angebote zu kreieren, welche neue Ansätze aus der Umweltbildung und dem sanften Tourismus mit den vorhandenen Qualitäten der Natur und Kultur der Region verbinden. Dabei erachte ich die Förderung der Beziehung vom Menschen zur Natur und den sorgsamem Umgang mit ihr als besonders wichtig.

Persönliches Statement von Amina

Für mich sind die Landschaften und Tradi-

Name

Severin Hermann

Ausbildung und Berufserfahrung vor dem Studium

Elektroinstallateur mit Berufsmaturität

Studium UI

UI13, Vertiefung Landschaft – Bildung – Tourismus (seit 2016 Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung) + Minor Artenkenntnisse

Jetzige Arbeitsstelle

**Arbignon AG, Torrentrasse 88, 3955 Albinen
www.arbignon.ch**

Position / Funktion / Stellenprozente

Geschäftsführer Arbignon AG (100 %)

tionen der Region von grossem Interesse – diese möchte ich bewahren, so dass auch zukünftige Generationen sie entdecken und erleben können. Als Umweltingenieurin ist es mein Ziel, die intakte Natur zu bewahren, die gelebte Kultur zu fördern und nachhaltig mit den wertvollen Ressourcen umzugehen.

Wann habt ihr die Arbignon AG gegründet und wie hat sich euer Unternehmen seither entwickelt?

Die Arbignon AG wurde im 2015 gegründet. Anfangs arbeitete Severin Hermann mit Fabio Kuonen (UI 11, Vertiefung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur) zusammen am Aufbau der Firma. Im Jahr 2017 kam Amina neu ins Team. 2018 war nicht klar, ob die Firma mit ihrer damaligen Ausrichtung und Produktion überleben würde. Fabio Kuonen hat die Firma verlassen und startete seine neue Tätigkeit in der Landwirtschaftsforschung beim Kanton Wallis. Severin und Amina haben sich entschieden, die Firma weiterzuführen und sie neu auszurichten.

Name

Amina Clénin

Ausbildung und Berufserfahrung vor dem Studium

Handelsmittelschule mit Berufsmaturität, Praktikum Umweltingenieurbüro

Studium UI

UI14, Vertiefung Landschaft – Bildung – Tourismus (seit 2016 Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung) + Minor Bildung & Beratung

Jetzige Arbeitsstelle

Arbignon AG | Naturpark Pfyn-Finges, 3970 Salgesch

Position / Funktion / Stellenprozente

Mitarbeiterin Arbignon AG (50 %) Projektleiterin (temporär) Naturpark Pfyn-Finges (40 %)

Unser Slogan «Arbignon – Alpine Heilkräuter» wurde zu «Arbignon – Praktische Umweltingenieure». Mit dem neuen Slogan können wir uns besser identifizieren und sind im Parkperimeter vom Naturpark Pfyn-Finges einzigartig. Seit 2019 hat die Arbignon 150 Stellenprozente. Wie bisher produziert sie Lebensmittel wie Tee und Gewürze, trocknet auf traditionelle Weise Fleisch und bietet natur- und kulturnahe Angebote rund um das Bergdorf Albinen (VS) an. Zusätzlich erarbeitet sich die Firma nun ein weiteres Standbein. Severin und Amina bieten sich für die Begleitung, Beratung und Umsetzung von Projekten an. Zurzeit hat die Firma ein Mandat vom Naturpark Pfyn-Finges, das den Arbeitstitel «Sensibilisierung für natürlich vorkommende Ressourcen im Naturpark Pfyn-Finges» trägt.

Wie sieht ein normaler Arbeitstag bei euch aus?

Den «normalen» Arbeitstag gibt es bei uns nicht. Jeder Tag bringt neue Aufgaben mit

sich. Unsere Arbeit ist oft an die Jahreszeiten und das Wetter gebunden. Im Winter trocknen wir das einge Kräuterte Fleisch traditionell in einem alten Spycher im Dorfkern von Albinen, planen die Gartenaufteilung, verpacken unsere Produkte und erledigen viele administrative Angelegenheiten. Im Frühjahr wird der Garten vorbereitet, es werden Setzlinge gezogen, Absatzkanäle gesucht und weiter an den Mandaten gearbeitet. Im Sommer verbringen wir die meiste Zeit im oder um die Gärten, führen Exkursionen durch, machen Umweltbildung und sensibilisieren die Menschen bei jedem Gespräch. Im Herbst wird geerntet, die Gärten werden für den Winter vorbereitet, Produkte an Märkten verkauft und weiter an den laufenden Projekten gearbeitet.

«Wir wollen vermehrt unser Wissen und unsere Kompetenzen im Projektmanagement anbieten, die Wirtschaft stärken und gleichzeitig die Attraktivität des Berggebietes steigern.»

Was gefällt euch an eurem Beruf? Was gefällt euch nicht?

Wir schätzen die Abwechslung an unserem Beruf. Es ist eine angenehme Mischung aus «draussen in der Natur sein» und «Büroarbeiten erledigen». Wenn man selbständig ist, ist es nicht immer einfach, sich die Arbeiten aufzuteilen. Es braucht viel Disziplin und Ehrgeiz, um eine Firma erfolgreich zu führen. Wir finden es sehr spannend und bereichernd, unseren eigenen Weg zu gehen und dabei einen Beitrag zur Erhaltung der Natur- und Kulturwerte zu leisten.

Welche Inhalte/Module/Kompetenzen aus dem Studium helfen euch bei eurer jetzigen Arbeit? Was hat euch gefehlt?

Es kommt oft vor, dass wir uns bei den diversen Arbeiten zurück ans Studium erinnern. Es ist schwierig zu sagen, welche Module oder spezifischen Inhalte es sind,



die uns helfen. Vielmehr können wir sagen, dass es das UI-Gesamtpaket ist, das uns so weit gebracht hat. Sei es die selbständige Organisation, das Durchhaltevermögen, der soziale Austausch, die Naturerfahrungen, die Geduld und Ausdauer, das Aufsetzen von Texten, das Recherchieren, Gespräche führen, sich reflektieren, etc. – alles Dinge, die wir während unseres Studiums in Wädenswil mit auf den Weg bekommen haben.

Habt ihr noch einen guten Rat für UI-Absolventinnen und -Absolventen?

Behaltet eure Freude am Entdecken. Macht etwas, was für euch Sinn ergibt. Haltet an euren Zielen fest und arbeitet für deren Erfüllung. Nutzt euer Wissen mit guten Absichten. Wir sind alle im gleichen Boot und können Grosses bewirken, wenn wir zusammenhalten!

Ein kurzes Statement zum Studium:

Wir würden es wieder genauso machen, wenn wir nochmals entscheiden könnten!

«Wir haben uns im Studium kennengelernt, verliebt und eine gemeinsame Zukunft aufgebaut. Wir leben zusammen im Wallis im Bergdorf Albinen, sind Naturparkbewohner und erfreuen uns jeden Tag an der prächtigen Landschaft der Alpen mit ihrer fantastischen Tier- und Pflanzenwelt.»

Das Interview mit Severin Hermann und Amina Clénin führte Julia Bänninger (julia.baenninger@zhaw.ch).

«dihei unterwägs»

Menschen im dritten Lebensabschnitt engagieren sich für die Umwelt

In Wädenswil bietet das Projekt «dihei unterwägs» Exkursionen und Veranstaltungen im Bereich Geschichte, Kultur und Naturschutz an. Zusammen mit pensionierten Menschen will «dihei unterwägs» die schönen Seiten rund um Wädenswil entdecken und schützen.



Gina Mühlegg
Absolventin BSc UI 15 mit
Vertiefung Landschaft –
Bildung – Tourismus

Unter den Reben auf der Halbinsel Au spürt man die sommerliche Hitze nur wenig. Die Gruppe, die an der dritten Exkursion von «dihei unterwägs» teilnimmt, sitzt im Gras und hört Peter Schuhmacher (Dozent Weinbau am IUNR) zu, wie der Klimawandel den Weinbau verändert. Durch den Klimawandel wird es auch in unseren Breitengraden immer wärmer. Weinbauern wählen heute vermehrt pilzwiderstandsfähige Rebsorten (PIWI), wie Merlot oder Pinot Noir. Vor 50 Jahren war es kaum denkbar, dass an der «Pfnüselküste» ein guter Wein aus Merlot-Trauben entsteht.

Eigentlich war ein längerer Spaziergang durch den Rebberg geplant. Bei der herrschenden Hitze ist es jedoch angenehmer im kühlen Weinbaumuseum. Die Teilnehmenden degustieren PIWI-Sorten; fünf Weine der Kellerei Dreistand stehen zur Auswahl. Die Gruppe diskutiert über die Weine und wie sich im Laufe der Zeit der Anbau von Weintrauben ver-

ändert hat. Gioia Meroni stellt ihren naturnahen Rebberg in Adliswil vor. Sie ist auf Helferinnen und Helfer angewiesen, die sie bei der Pflege und Ernte unterstützen. Es finden sich einige Interessierte unter den Teilnehmenden, die ihr gerne helfen möchten.

Erlebnisse beeinflussen das Verhalten

Mithilfe solcher Exkursionen und Events will das Projekt «dihei unterwägs» die Identifikation mit der Region und das Verständnis für die Natur fördern. Ganz nach dem Sprichwort «Man schützt, was man schätzt». Möglicherweise entscheidet sich ein Teilnehmender, seinen Garten naturnaher zu gestalten. Oder die Erlebnisse und Erfahrungen führen zu einem veränderten Verhalten bei Wahlen und Abstimmungen. Nicht zuletzt kann durch die Exkursionen und die Vernetzung mit lokalen Partnern ein freiwilliges Engagement entstehen. Auch dieses Ziel hatte die Exkursion im Weinbaumuseum und es wurde erreicht: Einige Teilnehmende lassen sich für den Rebberg von Gioia Meroni begeistern.

Die ältere Generation ist aktiv

Freiwilliges Engagement fördert die soziale Integration von Menschen, deren Wohlergehen und lebenslanges Lernen. Laut Bundesamt für Statistik engagieren sich Senioren und Seniorinnen weitaus am stärksten. Vor 100 Jahren lag die durchschnittliche Lebensdauer der Bevölkerung noch bei 45 Jahren. Dies hat sich massiv geändert. Inzwischen liegt die Lebenserwartung von Neugeborenen bei rund 80 Jahren, und sie steigt jährlich um etwa drei Monate. Für die ältere Bevölkerung muss daher vermehrt ein Umfeld geschaffen werden, das zu einem aktiven Lebensstil motiviert. Dem Übergang von der Erwerbstätigkeit ins Rentenalter und in die nachfamiliale Phase folgt meist eine Phase der Neuorientierung. Gemeinnützige Projekte können dabei für ältere Menschen sinngebende Tätigkeiten ergeben. Die Zielgruppe «Menschen im dritten Lebensabschnitt» wird im Zusammenhang mit Bildung für nachhaltige Entwicklung häufig vernachlässigt; das



Exkursion «Uferwelten verstehen»: Von alten Pfahlbauersiedlungen bis hin zu renaturierten Feuchtgebieten sind es nur wenige Meter.

Foto: Sandra Meier



Was macht Wädenswil für den Klimaschutz? Exkursion auf den Dächern des Hallenbads Frohmatt. Die Solaranlage liefert Strom für mehrere Bauten rund herum.

Foto: Gina Mühlegg

belegen Studien. Einige Ziele für nachhaltige Entwicklung können aber nur umgesetzt werden, wenn auch die dritte Altersklasse integriert wird. Deshalb soll ein partizipatives Modell die Menschen für eine nachhaltige Entwicklung begeistern. Das Angebot von Exkursionen und Diskussionen im Anschluss soll dazu dienen, die Teilnehmenden zu vernetzen und ein Gemeinschaftsgefühl entstehen zu lassen.

Erfolgreicher Projektstart

Im ersten Projektjahr wurden drei Exkursionen erfolgreich durchgeführt. Dieses Jahr folgen weitere Veranstaltungen und Exkursionen. Am 4. Oktober wird der Verein «dihei unterwägs» im Quartiermobil Wädenswil vorgestellt. Neben allgemeinen Infos können sich die Gäste speziell zum Projekt «Mis Hallebad» informieren. Dies ist ein Teilprojekt für die Umgestaltung der Aussenräume des Hallenbades Frohmatt. Es läuft in Zusammenarbeit mit «Transition Wädenswil».

Auf einer weiteren Exkursion am 28. Oktober sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit Stefan Keller den Wiesel auf der Spur. Der Spaziergang führt von Schönenberg Richtung Schluchtalhof. Der Experte erzählt Wissenswertes zu den kleinen Raubtieren und wie sie gefördert werden können. Den Abschluss bildet ein Apéro auf dem Biohof.

gina.muehlegg@gmx.ch

Projektteam

Nico Frommherz, Brigitte Epprecht, Sandra Meier, Gina Mühlegg, Céline Weyel

Kommende Veranstaltungen

Quartiermobil Wädenswil

4. Oktober, 16.00–20.00 Uhr

«dihei unterwägs» stellt sich vor, Projekt «Mis Hallebad», Imbiss und Getränke.

Klein ganz Gross – den Wiesel auf der Spur

28. Oktober, 15.00–18.00 Uhr

Stefan Keller (Wiesel und Co.), anschliessend Apéro im Schluchtalhof.

Vollmondspaziergang

11. Dezember 2019, 18.00–21.00 Uhr

Nachtaktive Tiere und den Wald im Dunkeln erkunden, Glühwein und Suppe über dem Feuer kochen.

Weitere Informationen

<http://dihei-unterwägs.ch>



Untypischer Berufseinstieg einer Umweltingenieurin

Sourcing Development Consultant in Burkina Faso

Während meines 6-monatigen Praktikums in einer Mangotrocknungsanlage in Burkina Faso konnte ich viele neue Erfahrungen sammeln. Ich lernte den ganzen Trocknungsprozess, die Hygienevorschriften und die Exportbedingungen kennen und wuchs in meine Arbeit als Consultant hinein. Anfängliche Schwierigkeiten mit den harschen Lebensbedingungen in einem der ärmsten Länder der Welt wandelten sich bald um in eine Affinität zur Kultur Burkinabé.



Nora Vogel
Absolventin BSc UI 15 mit
Vertiefung Biologische
Landwirtschaft und Hortikultur

Bereits während meines Studiums als Umweltingenieurin war ich im Rahmen eines IZA-Praktikums (Praktikum in der Internationalen Zusammenarbeit) in Nepal und setzte mich dort mit dem Thema Biodynamisches Kompostsystem auseinander. Nach Abschluss meines Studiums reizte mich der Gedanke einer erneuten Tätigkeit in einem Entwicklungsland. Aufgrund meiner Vertiefung «Biologische Landwirtschaft und Hortikultur» wünschte ich mir ein Praktikum in diesem Themenbereich. Die Ausschreibung für mein aktuelles Praktikum in einer Mangotrocknungsanlage in Burkina Faso erschien mir passend und thematisch spannend.

Wo liegt eigentlich Burkina Faso?

Ich ging erstmal googlen, um Burkina Faso zu finden, da der Geografieunterricht des Kontinents Afrika bei mir keine bleibenden Erinnerungen an die verschiedenen Länder hinterlassen hat.

Als ich dann einige Wochen später für ein Vorstellungsgespräch 13 Stunden mit dem Zug nach Amsterdam fuhr, wurde mir zum ersten Mal bewusst, was ich im Begriff war zu tun. Sechs Monate auf einem fremden Kontinent in einem fremden Land. Doch so richtig klar wurde es mir erst, als ich mich zwei Monate später ins Flugzeug setzte, um die Stelle anzutreten. Burkina Faso ist das erste Land auf dem afrikanischen Kontinent, das ich besuchte.

40 Grad statt Faserpelz

Bei der Ankunft in Burkina Faso blieb mir wenig Zeit zur Anpassung. Ich wurde begleitet von der Projektverantwortlichen von Tradin. Wir landeten am Abend gegen 21 Uhr in Ouagadougou und am Morgen standen wir zeitig auf, da diverse Meetings mit potenziellen Partnern geplant waren. Normalerweise wäre das kein Problem, jedoch kamen wir vom Faserpelzwetter in Amsterdam nach Ouagadougou, wo es mehr als 40 °C heiss war. Die erste Woche war für mich somit einerseits eine Herausforderung, weil mein Körper mit der plötzlichen Hitze kämpfte, andererseits hatten wir ein volles Programm in einem mir fremden kulturellen Umfeld. Aufgrund der Beglei-

tung durch die Projektverantwortliche verlief die weitere Reise innerhalb von Burkina Faso und der Empfang in Banfora problemlos. Ich war vor allem froh darüber, dass ich bereits in Nepal meine ersten Erfahrungen in einem Entwicklungsland gesammelt hatte, so war der Kulturschock nicht so gross.

Nachhaltige Produkte aus über 60 Ländern

Tradin Organic Agriculture B.V. ist eine internationale Handelsfirma, die ausschliesslich mit biologischen Produkten handelt. Das Angebot ist sehr vielfältig und reicht von getrockneten Beeren und Früchten über Getreide und Hülsenfrüchte bis zu Nüssen und Tafelölen: Insgesamt sind es rund 150 Produkte aus über 60 Ländern weltweit. Die wichtigsten Ziele von Tradin Organic sind die Zulieferung gesunder, biologischer Produkte an Lebensmittelproduzenten, eine nachhaltige Landnutzung und eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen sowie faire Lohn- und Arbeitsbedingungen für die Produzenten.

Die Mangofabrik befindet sich in Banfora, einem Dorf in Burkina Faso, nicht weit von Bobo-Dioulasso entfernt. In meiner Tätigkeit als Sourcing Development Consultant überwachte ich den Trocknungsprozess von Mangos. Das umfasste die Hygiene- und Qualitätskontrolle sowie das Überwachen des Exportes. So begann mein Arbeitstag damit, dass ich das Einhalten der Hygienevorschriften prüfte, insbesondere bezüglich Waschen der Hände, Verzicht auf Schmuck und korrekte Arbeitskleidung. Es folgten Büroarbeiten und Rundgänge in der Produktion im Wechsel. Unvorhergesehene Ereignisse, wie verbrannte Mangos oder eine neue Bestellung, verlangten Flexibilität und Einsatz. Wurden nicht genügend reife Mangos geliefert, hatten die Arbeiterinnen Zwangsurlaub. Das brachte ihnen einerseits einen Tag Pause – ansonsten arbeiteten wir sieben Tage die Woche – andererseits aber auch einen Tag Lohnausfall.

Schwierige Anfangsphase

Während der ersten Monate verglich ich Burkina Faso immer wieder mit Nepal, was mir die Einge-



Eine weitere Mangoladung – Arbeit für drei Tage.

Bild: Nora Vogel

wohnung etwas erschwerte. In Nepal war ich in einem Haus untergebracht gewesen, wo es viele andere Freiwillige hatte und wir verbrachten somit die ganze Zeit zusammen, in Banfora hingegen hatte ich ein Haus für mich mit einem Vorplatz, der mich vom Rest der Nachbarschaft abgrenzte. Das bereitete mir zu Beginn Mühe, da ich nach getaner Arbeit nicht wusste, wie ich die Abende verbringen sollte. Mit der Zeit lernte ich meine Nachbarn besser kennen und knüpfte Kontakte mit verschiedenen Familien, sodass ich am Ende mehr Zeit auswärts verbrachte als zu Hause.

Das Leben der Burkinabés

Typischerweise sind die Häuser so konstruiert, dass ein Vorraum als Wohnzimmer, zum Kochen und zum Empfang von Besuchern dient, zwei weitere Zimmer werden als Schlafzimmer genutzt. In einem der beiden Zimmer schlafen Eltern oder Grosseltern mit den jüngeren Geschwistern und im anderen die restlichen Familienmitglieder. Wenn die Familie grösser ist, dann sind mehrere solche Häuser durch einen Vorhof miteinander verbunden und von einer Mauer umgeben.

Zwei Hauptnahrungsmittel dominieren den Speiseplan: Reis mit verschiedenen Saucen und «Le Tô», ein Gericht auf Maisbasis, ebenfalls serviert mit verschiedenen Saucen. Die Aussage eines Burkinabé betont die Wichtigkeit von Reis als Grundnahrungsmittel in Burkina: Die tägliche Portion Reis sei unabdingbar – ohne diese bleibe er stets hungrig.

Anstrengend, aber unvergesslich

Alles in allem habe ich sehr viel gelernt in diesen sechs Monaten. Nicht nur bezüglich der Arbeit in einer Mangofabrik, sondern vor allem auch bezüglich interkultureller Kommunikation und Differenzen. Obwohl ich zwischenzeitlich nur noch nach Hause wollte, weil mich die raue Lebensweise in einem der ärmsten Länder überforderte, lernte ich mit der Zeit mich anzupassen und wollte am Schluss gar nicht mehr gehen. Aufgrund meiner Erfahrungen und Erlebnisse würde ich sofort wieder nach Burkina reisen. Allerdings würde ich mir dann eine andere Aufgabe wünschen. Obwohl spannend und lehrreich: Eine Mangosaison war genug – sie war sehr intensiv und erforderte gute Nerven.

nora.lisalotte@hotmail.com

University of Central Asia, Khorog, Tadschikistan

Eine neue moderne Universität in einem fordernden Umfeld

In Ländern des globalen Südens mit einer durchschnittlich sehr jungen Bevölkerung ist eine weiterführende, qualitativ hochstehende Bildung ein zentraler Entwicklungsaspekt. Mit der University of Central Asia (UCA) erweitert das Aga Khan Development Network (AKDN) die akademischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten für zentralasiatische Jugendliche und Berufstätige. Während eines Auslandsaufenthaltes von März bis Juni 2019 konnte ich die Bedingungen und die Angebote der UCA auf dem Campus in Khorog, Tadschikistan, erfahren und Optionen der Zusammenarbeit für die ZHAW ausloten.



Peter Marty
Dozent Regionalentwicklung

Die University of Central Asia (UCA) wurde auf Initiative des Aga Khan Development Networks (AKDN) im Jahr 2000 von den Präsidenten Kasachstans, Kirgistans und Tadschikistans und Seiner Hoheit dem Aga Khan gegründet. Die UCA fokussiert auf die Lebensumstände und Perspektiven der Bergbevölkerung. Geplant sind je ein Standort in Kasachstan, in Kirgistan und in Tadschikistan. Der erste Campus wurde 2016 in Naryn, Kirgistan, eröffnet. 2017 folgte der Campus in Khorog (GBAO), Tadschikistan. Entsprechend der inhaltlichen Ausrichtung der Universität liegen sowohl Naryn als auch Khorog in den gebirgigen Teilen der jeweiligen Länder, wobei Khorog im Pamir-Gebirge an der Grenze zu Afghanistan durch seine Abgelegenheit mit zusätzlichen Herausforderungen konfrontiert ist.

Tadschikistan und der Pamir

Tadschikistan liegt in Zentralasien und war bis 1991 Teil der Sowjetunion. Es grenzt im Westen und Norden an Usbekistan und an Kirgistan, im Osten an die Volksrepublik China und im Süden an Afghanistan. Das Land hat eine Fläche von 143 100 km² und eine

Bevölkerung von rund 8.8 Millionen. Fast die Hälfte Tadschikistans liegt auf über 3000 m ü. M. Der Ostteil des Landes ist geprägt durch Gebirge, Gletscher, Flusstäler und die wüstenartige Pamir-Hochebene. Die Verwaltungseinheit Autonome Provinz Berg-Badachschan (Gorno-Badakhshan Autonomous Region GBAO) umfasst rund 45 % des tadschikischen Territoriums mit circa 3 % der Bevölkerung. Fünf Flüsse speisen den Panj (Persisch «fünf»), der über eine weite Strecke die südliche Grenze von Tadschikistan zu Afghanistan bildet und schliesslich in den Aralsee mündet. Khorog ist die Provinzhauptstadt GBAOs. Die Bevölkerung Tadschikistans und des Pamirs ist nach Herkunft und Sprache Teil der indoeuropäischen Sprachfamilie, verwandt mit dem Persischen.

Campus Academics and Campus Life

Die Errichtung und der Betrieb einer Universität in Khorog kann als eigentliche Meisterleistung bezeichnet werden. Durch geografische Lage und Topografie stellen Versorgung und Unterhalt eine Herausforderung dar. Für die Distanz von 610 km zwischen der Hauptstadt Dushanbe im Westen und Khorog benötigt ein dafür notwendiger Geländewagen aufgrund der Strassenverhältnisse eine Fahrzeit zwischen 12 und 15 Stunden.

Khorog und somit die Universität befinden sich auf 2200 m ü. M. An der UCA in Khorog werden im Rahmen der «School of Arts and Sciences» die Bachelorstudiengänge «Economics» und «Earth and Environmental Sciences» angeboten. Die Studierenden kommen im Wesentlichen aus den drei Unterzeichnerstaaten, aber auch aus Afghanistan und Pakistan. Im Frühlingssemester 2019 haben in Khorog 90 Studierende die beiden Studiengänge belegt und auf dem Campus gewohnt.

Das Curriculum für den BSc Earth and Environmental Sciences wurde von der University of British Columbia in Vancouver entwickelt. Die Idee war, dass trotz dreier Standorte ein einheitlicher Rahmen für den Unterricht gelten sollte. Schliesslich aber hatten sich die einzelnen Standorte an nationale Vorgaben

(Fast) alltägliche Pannensituation auf dem Pamir-highway. Aber gegenseitige Hilfe lässt nicht lange auf sich warten.

Bild: Peter Marty





anzupassen. Die Unterrichtssprache ist zwar an allen Standorten Englisch; Russisch und – je nach Standort und Herkunft der Studierenden – weitere Sprachen (z. B. Tadjik) müssen zusätzlich belegt werden.

Sicherer Alltag – gefährliche Strassen

In westlichen Medien sind Zentralasien und besonders Tadschikistan Randthemen, während das Nachbarland Afghanistan schon fast ein Synonym für kriegerische Auseinandersetzung und bedrohliche Sicherheitslage im Alltag ist. Tadschikistan hat nach der Staatsgründung aus den Resten der Sowjetunion 1991 bis 1997 einen blutigen Bürgerkrieg zwischen dem postsowjetischen Regime und der Vereinigten Tadschikischen Opposition (VTO) erlebt. 1997 kam es zu einem Friedensschluss und die Parteien bildeten eine Regierung der nationalen Einheit unter dem Präsidenten Emomalij Rahmon. In der Folge übernahm die Partei von Rahmon immer mehr Macht. Die Erfahrungen des Bürgerkriegs prägen noch heute den politischen Diskurs und die Spannungen zwischen den Landesteilen. Gleichzeitig verhindert die Erinnerung an den Schrecken eine Eskalation, sodass der Alltag in der Regel sicher und relativ unkompliziert ist. Riskant ist hingegen das Autofahren auf den abenteuerlichen Strassen und durch die vielfältigen Naturgefahren (Steinschlag und Bergstürze, Murgänge und Erdbeben).

Eine Bildungsinitiative des Aga Khan Development Network

Warum wird trotz forderndem Umfeld gerade am Standort Khorog eine neue, moderne Universität errichtet? Dies hat wesentlich mit der Glaubensgemeinschaft der Ismailiten und dem Aga Khan Development Network (AKDN) zu tun. Die Ismailiten

unterscheiden sich von der Zwölfer-Schia in Iran dadurch, dass der aktuelle Aga Khan, ihr spiritueller Führer, der 49. Iman in der Nachfolge des Propheten Mohamed ist. Durch den religiösen Kodex ist His Highness der Aga Khan verantwortlich für das Wohlergehen seiner Gläubigen; er wird durch das Aga Khan Development Network (AKDN) unterstützt. Die University of Central Asia ist eine von zahlreichen Initiativen im Bildungsbereich.

Möglichkeiten und Chancen für die ZHAW

Die drei Monate an der UCA waren mehr als ein Besuch an einer Universität. Es war das Eintauchen in eine neue, manchmal fremde Welt, deren Alltag mit seinen Abläufen und den Begegnungen mit den Menschen aber auch immer wieder sehr vertraut war. Die Komplexität und die Herausforderungen, denen sich das Projekt der UCA stellt, verdient Achtung. Der Bachelor in «Earth and Environmental Sciences», die Herausforderung der Berggebietsentwicklung mit Naturgefahren und nachhaltiger Entwicklung und der Austausch mit Land und Leuten bieten zahlreiche Optionen und Chancen für das Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen und die ZHAW. Die UCA ist ein Leuchtturmprojekt, von dem wir als Hochschule und als Mitarbeitende und Studierende viel lernen können.

peter.marty@zhaw.ch



Panoramasicht auf Khorog mit dem Campus der University of Central Asia im Zentrum auf der linken Bildseite (oben). Eine Begegnung auf dem Dorf in Roshorv, Bartangtal (unten).

Bilder: Peter Marty

The Smiling Gecko FISH-project 18 months on – no small fry anymore

Impressions from Ben Scott, a research assistant working on our aquaculture project in Cambodia

The Cambodian NGO, Smiling Gecko, and the IUNR are collaborating. The goal is to give students an opportunity to contribute to agriculture, ecology or education in the Smiling Gecko community and thus make an impact that matters and lasts. Ben, a former IUNR student, is the local contact and has been working at the NGO since April 2018. These are some of his impressions.



Benjamin Scott
Wissenschaftlicher Assistent
Kreislaufanlagen

Smiling Gecko Cambodia is a Cambodian NGO founded by the renowned Swiss photographer Hannes Schmid. It owns a large plot of land in rural Kampong Chnang, on which a village has been founded with the aim of enabling Cambodians to help Cambodians. To this end, people from the village and beyond are provided with vocational training in hospitality, carpentry and agriculture. In addition, there is a primary school that provides education for over 300 children.

Fish – a valuable source of protein

Malnutrition is an important issue in Cambodia. The availability of fish, the main source of protein for most Cambodians, is declining due to droughts and habitat loss, which further exacerbates the problem. The need for high quality, clean and sustainable fish was the reason that led to the ongoing collaboration between the IUNR and Smiling Gecko. In the meantime, the collaboration has moved beyond just growing fish and has become a great opportunity for the IUNR to apply many of its skills in the field.

I am employed by both Smiling Gecko and the IUNR and my main duty is to coach my local colleagues in the operation of the Smiling Gecko aquaculture system. Apart from that, I am helping Smiling Gecko to

become more resource efficient, wherever possible, and thus increase its independency. Last but not least, I am responsible for knowledge transfer between both organisations. But more on that later. Agriculture in the village is heavily dependent on the climate. There is a dry season during winter, with temperatures often soaring above 45 °C, and a wet season in summer, with daily rain showers. This makes aquaculture a key element to agricultural success. During summer, rain water is collected in two large fish ponds and is made available in winter for irrigation. Furthermore, the fish excrement turns the water into a rich fertilizer that further improves production on the fields and in the gardens. Both fish and agricultural produce are used to feed the village community, staff and students. What is left is sold to surrounding communities and organic stores in the capital Phnom Penh.

20 tonnes of fish...

I have now been in Cambodia for over one and a half years and it still impresses me how much my two colleagues, Sreymom and Theary, our staff and I have achieved since April 2018. We began by setting up our own net cages (which have been constantly improved since then) and importing 20 000 male tilapia for grow out and 10 000 tilapia for breeding in our own hatchery. We obtained these fish from the Asian Institute of Technology in Thailand, as it was important for us to start with healthy fish that are both disease free and have good genetics. Since then, our venture has grown immensely, and by the end of 2019, we will have sold more than 20 tonnes of our own fish as food and 400 000 small fish (also known as fingerlings) for grow out by other farmers. The number of people involved in the aquaculture project has doubled and several Bachelor theses and IZA internships have been carried out.

...but that is not enough for us

We are aiming even higher. Our goal for 2020 is to produce and sell 50 tonnes of fish and one million fingerlings. We also want to reduce costs, for fish

The Tilapia Team.

Top: Sreymom and Theary, the managers. Bottom: Ian, Phen, Sea and Choen, the staff.

Photo: Benjamin Scott





Ben on his way to monitor the oxygen concentration in the pond.

Photo: Luca Regazzoni

feed in particular, start production in a newly constructed pond and, finally, start an aquaculture education centre for Cambodians. This last point is of particular importance because a lasting transfer and build-up of knowledge, both for us and Cambodians, is what matters most in the end.

Mutual transfer of knowledge

The most important transfer of knowledge happens through students. IUNR students have the opportunity to write their Bachelor theses and/or complete an IZA internship in the Smiling Gecko village. The broad knowledge that they gain during their studies is perfectly suited to addressing the wide range of challenges at Smiling Gecko. Here, students have an opportunity to make a lasting impact with their work. Ultimately, their theses can improve the livelihood of Cambodians and will not just gather dust in a library.

So far, three IUNR students have helped Smiling Gecko on site. Moritz wrote an education concept for fish farming. Silvan carried out a large feeding experiment that allowed us to make an informed decision about which feed to purchase and he was also a great help during the early stages of our project. Delia worked with Andermatt Biocontrol to test an organic pesticide to combat the Diamondback Moth, a pest that causes problems here, and she also helped to plan a composting area. Finally we should not forget Thomas, who made the whole Smiling Gecko village greener and more colourful with every day he stayed here.

Soon two new students will arrive to assist Smiling Gecko. Raphael will work here for half a year to create a new type of fish feed from resources that we have available on site, while Gabriel will focus his attention on agriculture and improving soil health. Initially, I expected the transfer of knowledge to be one way: I would teach the people here how to operate an aquaculture system and then I would go home. But I was happily mistaken, because the transfer of knowledge turned out to flow in both directions, or even in multiple directions! I learned a new language and have had the chance to delve into the incredibly rich, fascinating and tragic history of Cambodia. The sense of community and family is much stronger here than I have experienced in Switzerland. It is amazing to see what can be achieved when a community works together as one. The politeness, although occasionally infuriating for a western person because it can greatly hinder someone's ability to efficiently deal with situations that require quick action, turned out to be the key to keeping Smiling Gecko running as smoothly as it does now.

benjamin.scott@zhaw.ch

Online-Dating für Ressourceneffizienz

Wieviel Emissionen spart Ressourcen-Tinder?

Jährlich werden Millionen Tonnen von Material verbrannt oder deponiert, die weiterhin als Rohstoffe nutzbar wären. In Sinne einer Kreislaufwirtschaft sollen diese Materialflüsse in Deponien und Verbrennungsanlagen drastisch reduziert oder im Idealfall gänzlich aufgehoben werden. Das Horizon2020 Projekt Sharebox will durch die Vermittlung von Wirtschaftspartnern für industrielle Symbiosen wertvolle Ressourcen einsparen – sozusagen Ressourcen-Tinder. Ziel des Projekts war der Aufbau eines Onlineportals, das weiterverwendbare Abfälle an geeignete Partner vermittelt.



René Itten
Wissenschaftl. Mitarbeiter
Ökobilanzierung



Matthias Stucki
Dozent Ökobilanzierung

Industrielle Symbiose via Onlineportal

Eine industrielle Symbiose zielt darauf ab, Abfälle von einem Unternehmen in einem anderen Betrieb nutzbar zu machen. Dies hat einerseits den Vorteil, dass dieser Abfall nicht entsorgt werden muss und sich andererseits der Ressourcenverbrauch reduziert. Ein klassisches Beispiel hierfür ist die Verwertung von Keramikabfällen als alternativer Rohstoff in einem Zementwerk – die Keramikabfälle müssen nicht entsorgt werden und es muss weniger Kalkstein oder Ton für die Zementherstellung abgebaut werden. Vorbild für den Begriff der industriellen Symbiose ist die natürliche Symbiose – eine Partnerschaft zwischen zwei Organismen, die für beide Partner von Vorteil ist.

Das Onlineportal Sharebox bringt jeweils zwei oder mehrere Unternehmen zusammen mit einem passenden «Have» und «Want». Mittels Partnervermittlung für Unternehmen können so effektiv Abfälle in Ressourcen transformiert werden. Die passende Vermittlung beinhaltet aber viele Schwierigkeiten, wie das notwendige Wissen zur Verwertung der Abfälle, eine effiziente Kommunikation zwischen den Partnern sowie das nötige Vertrauen in die Partner und nicht zuletzt die Balance zwischen vertraulichen Informationen und der nötigen Transparenz für die Realisierung.

11 Symbiosen sind umgesetzt und verifiziert

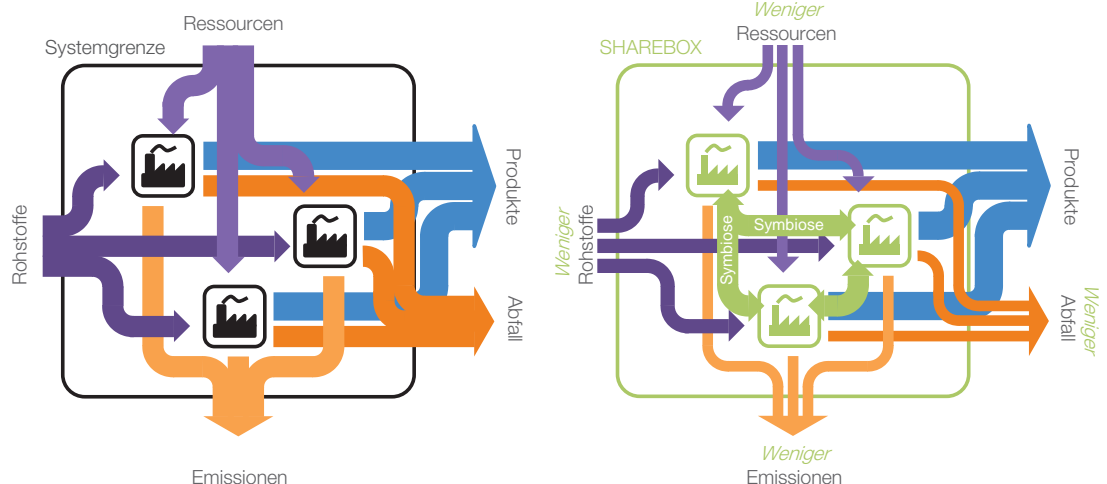
Am Ende des Shareboxprojekts sind 17 hochwertige Symbiosen mit relevanten Einsparungen umgesetzt, 14 davon in der Türkei und drei im Grossbritannien. 11 dieser 17 Symbiosen sind verifiziert und werden nach dem Projektende längerfristig fortgeführt. Zur Verifizierung der Symbiosen am Projektende wurden alle beteiligten Unternehmen besucht und befragt. In der Folge haben die Partner umgesetzter Symbiosen ein Abnahmeformular ausgefüllt, in welchem sie die Menge an vermiedenen Abfällen sowie die finanziellen Einsparungen ausweisen. Basierend auf diesen Abnahmeformularen wurden anschliessend von der IUNR-Forschungsgruppe Ökobilanzierung die vermiedenen Umweltauswirkungen bezüglich Treibhausgasemissionen, Primärenergieverbrauch und mineralischer Ressourcennutzung berechnet.

Methodischer Ansatz

Um die Komplexität der Berechnungen zu verringern, wurde die umfassende Bilanzgrenze der Ökobilanz reduziert und es werden lediglich die veränderten Flüsse im Vergleich zum Ausgangszustand vor der Umsetzung der Symbiose berücksichtigt. Dieser vereinfachte Berechnungsansatz fokussiert

Schema für ein konventionelles (links) und symbiotisches (rechts) Produktionssystem.

Grafik: René Itten



Treibhausgasemissionen
äquivalent zu

1.05 Mio. Tonnen CO₂



Einsparung von:

Mineralische Ressourcen
äquivalent zu

1800 Tonnen Kupfer



Primärenergie
äquivalent zu

2 Mio. Fässer Rohöl

Eingesparte Treibhausgasemissionen, Primärenergie und mineralische Ressourcen in elf während des Sharebox-Projekts umgesetzten und verifizierten Symbiosen.

Grafik: René Itten

auf (a) die Reduktion der Emissionen durch eingesparte Rohstoffe und vermiedene Abfallentsorgung inklusive deren Lebenszyklus, (b) zusätzliche Emissionen durch eine allfällige Aufbereitung für die Wiederverwendung sowie (c) den zusätzlichen Aufwand zur Umsetzung der Symbiose inklusive deren Lebenszyklus, wie z. B. Transporte. Der Berechnungsansatz ist in der Abbildung auf Seite 16 illustriert. Die Reduktion der Umweltauswirkungen wird anhand eines Vergleichs des ursprünglichen Industriesystems mit dem symbiotischen Industriesystem quantifiziert. Mit diesem Ansatz wird ebenfalls eine Zuordnung der Einsparungen auf die unterschiedlichen Partner vermieden und nur die eingesparten Umweltauswirkungen für die ganze Symbiose ausgewiesen. Dies macht Sinn, da die Umsetzung nur zusammen mit einem Partner funktioniert.

Die Ressourceneinsparung ist beeindruckend

Am Ende des Sharebox-Projekts konnten alleine durch die verifizierten Synergien Treibhausgasemissionen in der Höhe von 1,05 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden. Die Einsparung fossiler Energieträger entspricht 10990 TJ Öl-Äquivalenten, dies sind etwa 2 Millionen Fässer Rohöl. Bei der Nutzung von mineralischen Ressourcen kam es zu Einsparungen in der Höhe von 5590 kg Antimon-Äquivalenten, was in etwa 1800 Tonnen reinem Kupfer entspricht. Mit diesen Einsparungen alleine aus den verifizierten Symbiosen wurden die ambitionierten Reduktionsziele des Projekts beinahe erreicht. Unter Einbezug der nicht verifizierten Symbiosen wurden die Reduktionsziele sogar deutlich übertroffen.

Die Umweltanalyse durch das IUNR hat gezeigt, dass jede einzelne umgesetzte Symbiose individuell betrachtet zu einer Nettoerduktion der Treibhausgasemissionen sowie des Primärenergieverbrauchs führt. Die zusätzlichen Emissionen durch den Transport der Materialien zwischen den Synergiepartnern führen nicht zu einer relevanten Reduktion der eingesparten Treibhausgasemissionen. Die nötigen Aufbereitungsschritte hingegen können relevant sein und die Einsparungen deutlich verringern. Alles in allem hat Sharebox aufgezeigt, welches Potenzial in einem kreislaforientierten Wirtschaftssystem liegt. Wenn ein Abfall durch eine industrielle Symbiose in eine nutzbare Ressource transformiert werden kann, dann bewirkt dies eine deutliche Reduktion der Umweltauswirkungen.

rene.itten@zhaw.ch
matthias.stucki@zhaw.ch

Fertiggerichte: umweltbelastender Junkfood?

Ökobilanzvergleich von Fertiggerichten und frisch zubereiteten Mahlzeiten

Der Fertiggerichtmarkt wächst trotz des negativen Rufs solcher Mahlzeiten. Ist der schlechte Ruf gerechtfertigt? Belasten Fertiggerichte die Umwelt mehr als frisch zubereitete Mahlzeiten? Sind sie ungesünder? Ist ein Geschmacksunterschied feststellbar? Das Kooperationsprojekt «Convifood» hat diese Fragen untersucht. Die Forschungsgruppe Ökobilanzierung hat die Umweltauswirkungen verschiedener Varianten von frisch zubereiteten und Fertiggerichten mittels Ökobilanzen verglichen.



Karen Muir
Wissenschaftliche Assistentin
Ökobilanzierung



Matthias Stucki
Dozent Ökobilanzierung

Es war ein langer Tag, die Zeit ist knapp, der Kühlschrank ist leer... – Stress, Bequemlichkeit sowie fehlende Kochkompetenzen führen dazu, dass immer mehr auf Fertigprodukte zurückgegriffen wird. Fertiggerichte sind ein wachsender Markt. In den Medien werden sie oftmals negativ dargestellt: Sie sollen ungesünder sein und die Umwelt mehr belasten. Ist dieser Ruf gerechtfertigt? Bislang gab es keine klare Antwort darauf. Es fehlte an Studien, welche Fertiggerichte bezüglich der Umweltauswirkungen, des Geschmacks und des Nährstoffgehalts umfassend untersucht haben. Diese Lücke schliesst das Projekt «Convifood» – eine Kooperation zwischen ILGI und IUNR, unterstützt durch die SV-Stiftung. Im Rahmen des Projektes wurden industriell hergestellte Fertiggerichte mit frisch zubereiteten Varianten aus der Gemeinschaftsgastronomie sowie dem Privathaushalt miteinander verglichen.

Auswahl der Gerichte

Drei Gerichte, die zu den Bestsellern gehören, wurden für die Analyse ausgewählt. Die gewählten Gerichte beinhalten verschiedene Fleischvarianten sowie unterschiedliche Beilagen, mindestens ein Gericht ist vegetarisch, und ein Gericht ist sowohl in der «Klassik»- als auch der «Premium»-Variante verfügbar. Diese Varianten unterschieden sich vor allem in der Art der Verarbeitung. Je nach Verarbeitung sind die Gerichte unterschiedlich lang haltbar: Es wird zwischen «Klassik» (30–50 Tage haltbar) und

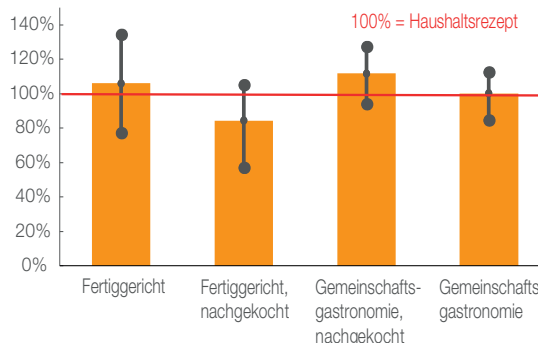
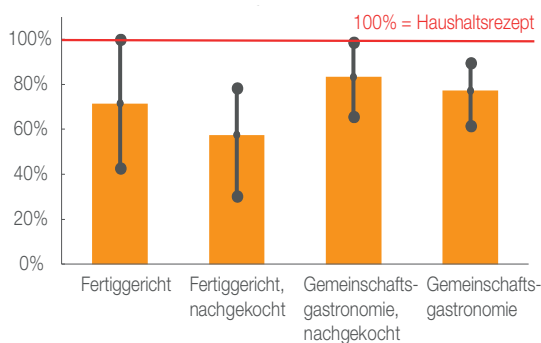
«Premium» (15 Tage haltbar, schonendere Hitzebehandlung) unterschieden. Schliesslich wurden die folgenden drei Gerichte ausgewählt: ein vegetarisches Teigwarengericht, ein Bratwurstgericht mit Gemüse, sowie ein Thai Curry, das letzte als Klassik- und Premiumvariante. Zusätzlich werden die drei Gerichte der Industrie- und der Gastronomievarianten in der Haushaltsküche nach Originalrezeptur und mit den originalen Rohstoffen nachgekocht. Dies, um vor allem Unterschiede bezüglich des Nährstoffgehalts, aber auch der Sensorik und der Ökobilanzierung aufgrund der Gegebenheiten bei der Herstellung feststellen zu können.

Umweltanalyse

Um die ökologische Nachhaltigkeit dieser Gerichte einzuschätzen, beurteilte die Forschungsgruppe Ökobilanzierung die Umweltauswirkungen der Menüs bezüglich des Treibhauspotenzials (THP) und der Gesamtumweltauswirkung gemäss der Methode der ökologischen Knappheit. Rezepte, Energieverbrauch, Verpackung, Foodwaste und Transport wurden möglichst umfassend berücksichtigt. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse zum THP aller Varianten pro Portion ist in der Abbildung unten links dargestellt. Überraschenderweise ist pro Portion das THP der Haushaltvarianten am höchsten und dasjenige der Fertiggerichte am geringsten. Die Gemeinschaftsgastronomiegerichte liegen dazwischen. Die Fertiggerichte ergeben vor allem auf-

Treibhauspotenzial pro Portion (links) und pro 100g (rechts) aller untersuchten Gerichte. Die Ergebnisse wurden auf Basis des Haushaltsrezeptes normiert. Die orangen Balken geben den Mittelwert der drei Menüs an, die schwarzen Punkte die Ergebnisse für das jeweils tiefste respektive höchste Resultat für jede Variante.

Grafiken: Karen Muir





Fertigprodukte sind praktisch und bequem – aber wie steht es mit der Ökobilanz?

Bild: colourbox.de

grund der kleineren Portionengrösse ein tieferes Resultat. Wurden die Gerichte pro 100g verglichen, waren die Unterschiede weniger ausgeprägt und THP-Ergebnisse für die Industrie-Variante und die Gemeinschaftsgastronomie waren ähnlich hoch wie im Haushalt (vgl. Abbildung S. 18 rechts).

Die Unterschiede zwischen den Varianten sind bei den fleischhaltigen Gerichten grösser als bei den vegetarischen Varianten. Der Beitrag der Zutaten zum THP war bei den Industrierichten am geringsten und der des Foodwastes war bei den Haushaltvarianten am höchsten. 25 % der Lebensmittel im Haushalt gehen als Foodwaste verloren.

Zutaten sind entscheidend

Der Beitrag der Zutaten ist bei allen Gerichten und Varianten für den Grossteil der Umweltauswirkungen verantwortlich: 52–82 % des THPs und 68–84 % der Gesamtumweltbelastung sind auf die Zutaten zurückzuführen. Das durchschnittliche THP der fleischhaltigen Gerichte war 76–90 % höher als beim vegetarischen Gericht.

Weniger als die Frage, ob Fertiggericht oder frisch zubereitet, ist aus Umweltsicht die Wahl der Zutaten entscheidend. Am umweltfreundlichsten sind Gerichte mit wenig oder keinen tierischen Erzeugnissen. Die Reduktion von Foodwaste auf allen Stufen birgt ein grosses ökologisches Potenzial, unabhängig davon, ob Konsumenten und Konsumentinnen selber kochen oder Fertiggerichte konsumieren.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Im Rahmen des Projektes wurden die Gerichte nicht nur hinsichtlich der umweltbelastenden Wirkung verglichen, sondern auch bezüglich der sensorischen Eigenschaften und des Nährstoffgehalts. Experten aus den Forschungsgruppen Lebensmitteltechnologie und Sensorik haben diese Aspekte geprüft.

In Bezug auf Sensorik konnten Unterschiede zwischen den frisch zubereiteten Varianten und den Fertiggerichten aufgezeigt werden. Insbesondere war meistens das Gemüse der frisch zubereiteten Varianten bissfester als das der Fertiggerichte.

Tendenziell war der Kaliumgehalt bei den Haushaltsgerichten und den im Haushalt nachgekochten Gerichten höher, obwohl der Unterschied nicht signifikant war. In Bezug auf Folsäure war der Gehalt nur in Hinblick auf eine ganze Portion unterschiedlich: Der Gehalt der Haushaltvariante war auf Grund der grösseren Portion am höchsten.

Aufgrund kleinerer Portionsgrössen war der Energiegehalt der Industrierichte geringer als die empfohlene Energiemenge, aber pro 100g weisen die Fertiggerichte bei allen drei Gerichten den höchsten Energiegehalt auf. Die Energiedichte aller Variante wurde als akzeptabel für eine Mahlzeit eingestuft. Weder die untersuchten Fertiggerichte noch die Gastronomiemahlzeiten oder Gerichte, welche zu Hause zubereitet werden, sind ernährungsphysiologisch ausgewogen und entsprechen den Nährwertempfehlungen. Im Vergleich zu den Empfehlungen ist der Kohlenhydrat- sowie Eiweissgehalt der Gerichte zu gering und der Fettgehalt zu hoch.

Zusammenfassend stützt die vorliegende Studie die verbreitete Meinung zu Fertiggerichten nicht. Ab und zu eine Fertigmahlzeit ist ökologisch durchaus zu verantworten. Auch das individuelle Verhalten spielt eine wichtige Rolle: So kann jeder und jede den ökologischen Fussabdruck verringern, indem er oder sie das Auto beim Einkaufen zu Hause lässt oder Massnahmen zur Reduktion von Foodwaste ergreift.

karen.muir@zhaw.ch
matthias.stucki@zhaw.ch

Es geht um den Torf!

Torfausstieg – komplex, aber machbar

Im Oktober 2019 findet auf dem Campus Grüental eine Fachtagung zum Thema Torfreduktion statt. Das «Substratforum 2019 – «Torffrei» hat begonnen!» widmet sich dem Anliegen, Import und Verwendung von Torf in der Schweiz zu reduzieren oder gar zu verbieten und ein Torfausstiegskonzept zu entwickeln. Der Abbau und die Verwendung von Torf trägt zum Klimawandel bei und zerstört natürliche Lebensräume. Das bestehende Abbauverbot von Torf in der Schweiz verlagert das Problem einfach an einen anderen Ort. Das kann nicht die Lösung sein.



Hans-Rudolf Keller
Dozent Hortikultur



Simon Amrein
Wissenschaftl. Mitarbeiter
Bodenökologie

Was bis jetzt geschah

«Never change a running system» war lange die Devise in den Branchen des gärtnerischen und landwirtschaftlichen Pflanzenbaus. Die Kultur von Pflanzen im Torf war unkompliziert, der Rohstoff preislich günstig und die globale Verfügbarkeit enorm. Demgegenüber wurden Bestrebungen der Politik und Empfehlungen der Bundesämter kritisch beurteilt. Überdies genossen andere Anliegen in der Branche höhere Priorität. Mittlerweile hat der Druck zugenommen, der Bund möchte Resultate aufgrund der

freiwilligen Massnahmen der Branchen sehen. Und tatsächlich hat sich einiges bewegt.

Der Detailhandel hat sein Angebot von Substraten für den Endverbraucher in weiten Teilen auf torffrei umgestellt. Die Anbieter von Profisubstraten für den produzierenden Gartenbau führen ausnahmslos eine torfreduzierte oder gar torffreie Produktelinie. Kaum ein bedeutender Produzent von Zierpflanzen ist nicht im Begriff, schon grössere Chargen seiner Produktion torfreduziert oder torffrei zu kultivieren oder hat bereits ganz auf torffreie Produktion umgestellt. Ist

Studien zum Torf am IUNR

Torfreduzierte Bio-Anzuchtsubstrate für den produzierenden Gemüse- und Beerenanbau

(Guido Kunz, 2013 bis 2019)

Die Klebefähigkeit von Erdpresstöpfen begründet sich in weiten Teilen auf der Verwendung von Schwarztorf. Unter Mitwirkung von Projektpartnern aus Substratindustrie, Jungpflanzenproduktion, Gemüsebau und Forschung konnten taugliche Erdpresstöpfen mit nur noch 40 % Torfanteil gepresst werden. Bei Topfkräutern gelangen mit torffreien Substratmischungen gleichwertige Qualitäten wie in torfhaltigen Substraten.

Torf und Torfersatzprodukte im Vergleich. Eigenschaften, Verfügbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit und soziale Auswirkungen

(Eymann L., Mathis A., Stucki M., Amrein S., 2015)

Um die Umweltwirkungen von Torf und Torfalternativprodukten umfassend zu beurteilen, wurden in einer ersten Studie Ökobilanzen für zehn Substratkomponenten und sieben beispielhafte Substratmischungen erstellt. Zusätzlich zu den Umweltauswirkungen wurden für die einzelnen Substratkomponenten die pflanzenbaulichen Eigenschaften, die zukünftige Verfügbarkeit sowie die sozialen Auswirkungen der Produktion beurteilt. Von den untersuchten Substratkomponenten zeichnen sich insbesondere Landerde, Rindenkompost, TEFA-Maisfasern, Holzfasern und Holzhäcksel sowohl durch geringe Umweltauswirkungen als auch durch eine positive Beurteilung der sozialen Aspekte und der zukünftigen Verfügbarkeit aus.

Erweiterung der Studie Torf und Torfersatzprodukte im Vergleich. Eigenschaften, Verfügbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit und soziale Auswirkungen.

(Stucki M., Wettstein S., Mathis A., Amrein S., 2019)

In einer weiterführenden Studie wurden neun zusätzliche Substratkomponenten bezüglich ihrer Ökobilanz, pflanzenbaulichen Eigenschaften, sozialen Risiken der Produktion und ihrer zukünftigen Verfügbarkeit untersucht. Die beurteilten Substratkomponenten sind Pflanzenkohle aus Pyrolyse, Pflanzenkohle aus HTC, Pflanzenkohle-Kompost-Mischung, Chinaschilf, Hanffasern, Flachsschäben, Haferspелzen, Schilfrohr und angebautes Torfmoos. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass sämtliche untersuchten neun Substratkomponenten deutlich klimafreundlicher als Torf sind. Besonders umweltfreundlich sind Substratkomponenten aus angebauten, nachwachsenden, sekundären Reststoffen mit geringer Konkurrenz anderweitiger Nutzung oder Substratkomponenten aus Abfallprodukten. Die Umweltbelastung ist vor allem bei Chinaschilf, Hanffasern, Flachsschäben, Schilfrohr und angebautem Torfmoos tiefer als bei Torf.



der Anspruch des Handels auf ausnahmslos torffrei produzierte Pflanzen nur noch eine Frage der Zeit?

Torfverzicht wirft neue Fragestellungen auf

Was da so einfach daher kommt, spiegelt kaum die Komplexität des Paradigmenwechsels im Substratbereich. Zum einen ist die Schweiz keine Insel, die den Verzicht auf Torf ohne Konsequenzen für die Pflanzenproduktion einfach verordnen kann. Betrachtliche Marktanteile an Pflanzen stammen aus Importen, welche von einem Torfverbot kaum erfasst werden und so zu Wettbewerbsverzerrungen führen. Der Umstieg auf Torfersatzprodukte ist kulturtechnisch zwar möglich, bedingt aber bei den meisten Ersatzstoffen ein Umdenken bei den Kultivateuren und Kultivatorinnen. Die Substrateigenschaften sind anders, oft komplexer, die Prozesse im Substrat dynamischer und weniger berechenbar als in torfhaltigen Substraten. Einfache Lösungen, z. B. der Einsatz von Kokosprodukten als Torfersatz, sind zwar einfach umsetzbar, verlagern aber das Problem für Natur und Umwelt einfach an einen anderen Ort. Die Substratfrage kann zu Auswirkungen führen, die nicht direkt mit der Ressource Torf zu tun haben: Wie sieht die Ökobilanz aus, wenn durch ein Torfersatzprodukt die Stickstoffversorgung erhöht werden muss – Thema Stickstoffimmobilisierung – oder die Entwicklung der Kulturpflanzen, bedingt durch alternative Substrate, länger dauert und der Heizenergiebedarf bei Gewächshauskulturen steigt? Mit einigen dieser Fragen haben sich bisher mindestens drei drittfinanzierte Projekte von Forschungsgruppen am Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen an der ZHAW in Wädenswil befasst (siehe Kasten).



Ehemaliges Torfstichgebiet Bannriet bei Altstätten SG im Rheintal; es steht heute unter Naturschutz (oben). Trocknende Torfsoden im Bannriet bei Altstätten SG im Rheintal (unten).

Bilder: Hans-Rudolf Keller

Torf ade!

Die Fachtagung vom 17. Oktober 2019 «Substratforum 2019 – «Torffrei» hat begonnen» bietet ein reichhaltiges Programm zum Stand der Entwicklung und wie es weitergehen könnte. Ausgewählte, kompetente Referentinnen und Referenten beleuchten das Thema aus Sicht von Forschung, Politik, pflanzenbaulicher Praxis und Marketing. An Workshops können Fachleute Erfahrungen austauschen. Auf einem Marktplatz bieten neun namhafte Substratanbieter ihre torfreduzierten oder torffreien Substrate an. Im Kulturlabor des Lehr- und Forschungsbetriebes stehen zehn torfreduzierte oder torffreie Kultursubstrate ganz praktisch im Anbauvergleich. Nehmen Sie Teil an der Abschiedsveranstaltung vom Torf!

Weitere Informationen

www.zhaw.ch/iunr/substratforum

hans-rudolf.keller@zhaw.ch
simon.amrein@zhaw.ch

Food from Wood

Produktion von essbaren Insekten mit Hilfe neuartiger Futtermittel

Das zunehmende Bevölkerungswachstum erfordert alternative Wege der Nahrungsmittelproduktion. Eine effiziente Möglichkeit, ressourcenschonende Nahrung herzustellen, ist die Produktion von essbaren Insekten. Bisher werden die Insekten aber oft mit Grundnahrungsmitteln des Menschen gefüttert. Im Projekt Food from Wood geht es darum, die Produktion von essbaren Insekten zu erforschen, deren Futtermittel nicht mit den Grundnahrungsmitteln des Menschen konkurrieren.



Pascal Herren
Wissenschaftlicher Assistent
Phytophysiologie

Die Idee: Totholz als Futtermittel

In der Natur wird Totholz von Pilzen und anderen Mikroorganismen besiedelt, welche Lignin, Cellulose und Hemicellulose, die Hauptbestandteile von Holz, abbauen können. Anschliessend folgen verschiedene Insektenarten, die sich von den Abbauprodukten der Pilze ernähren. So wird aus Holz in der Natur Waldboden. Genau dieser Prozess soll genutzt werden, um Lebensmittel in einem kontrollierten Anbau zu produzieren.



Jürg Grunder
Dozent
Phytophysiologie

Käferlarven als Forschungsobjekt

Im Fokus des Projektes stehen zwei Riesenkäferarten aus Südostasien und zwei Rosenkäferarten aus Zentralafrika. Die Larven dieser Arten verbringen ihre gesamte Entwicklungszeit bis zur Verpuppung im Boden und ernähren sich von verrottendem Totholz. Sobald die Larven sich verpuppt haben, können sie aus dem Substrat, das gleichzeitig Futtermittel ist, herausgesiebt und zu Lebensmitteln verarbeitet werden. Als Futtermittel können verschiedenste Arten von abgestorbenem Pflanzenmaterial dienen, wie z. B. Sägemehl, Grünschnitt aus Parks, aber auch Substrate, die bei der Speisepilzproduktion anfallen. Neben den Insektenpuppen entsteht auch noch ein Nebenprodukt: Die Kotpellets der Larven könnten in Zukunft als angereichertes Pflanzensubstrat für Topfpflanzen, oder auch der Bodenverbesserung dienen. Die Versuchsanlage wurde in der Halle einer ehemaligen Spinnerei in Linthal im Kanton Glarus

aufgebaut. Dort gibt es genug Platz, um die Versuche im grossen Stil durchzuführen.

Das Projekt berücksichtigt nur Insektenarten, die sich nicht von Grundnahrungsmitteln des Menschen ernähren. Ein weiteres Kriterium ist, dass nur mit holometabolen Insekten gearbeitet wird, also Insekten mit einem Puppenstadium. Puppen von Insekten enthalten keinen aktiven Darmtrakt und sind deshalb als Lebensmittel zu bevorzugen, da es einfacher ist, aus ihnen mikrobiologisch sichere Produkte herzustellen.

Der Weg bis zum Lebensmittel ist anspruchsvoll

Da wenig Literatur zu den untersuchten Insekten existiert, müssen zuerst Grundparameter für die Zucht und Mast dieser Insektenarten ermittelt werden. Fragen zur optimalen Temperatur und Substratfeuchtigkeit stehen dabei im Vordergrund. Zudem ist zu klären, wie viele Larven pro Volumen Substrat gehalten werden können und wie die Vermehrung am effizientesten erfolgt. Anhand eines Vergleichs der untersuchten Arten wird die Art mit dem grössten Produktionspotenzial ermittelt. Mit dieser ausgewählten Käferart werden in einem zweiten Teil des Projektes verschiedene Futtersubstrate getestet. Die Tests dienen dazu, den Einfluss der Substrate auf die Entwicklung und die Qualität der Insekten zu untersuchen. Verschiedene Futtersubstrate können zum Beispiel einen Einfluss auf die Zusammensetzung von Aminosäuren oder den Gehalt von Mineralstoffen haben. Auch Fragen zur Lebensmittelsicherheit der Insektenprodukte sind zu klären, um schlussendlich ein sicheres Produkt zu erhalten. Gleichzeitig wird die Ökobilanz einer solch neuartigen Lebensmittelproduktion ermittelt und die Einsatzmöglichkeiten der Kotpellets in der Hortikultur werden mit Topfversuchen im Gewächshaus geklärt. Hierzu laufen an der ZHAW studentische Arbeiten. Ein Produktionshandbuch soll schliesslich den ganzen Produktionsprozess beschreiben, von der Auswahl der optimierten Futtermittel über die Vermehrung bis zur Aufzucht und Ernte der Insekten.

Food from Wood

Laufzeit

2018–2020

Finanzierung

Bundesamt für Landwirtschaft (BLW)

Projektleitung

Prof. Dr. Jürg Grunder

Projektteam

Daniel Ambühl, Pascal Herren, Tom Bischof



Die bis zu 10 cm lange Larve des Afrikanischen Rosenkäfers (*Mecynorhina torquata ugandensis*) erinnert an unsere einheimischen Rosenkäfer (links). Die Puppen (ca. 6 cm lang) des braunen Nashornkäfers (*Xylotrupes gideon sumatrensis*) vor der Verarbeitung zum Lebensmittel (rechts).

Bilder: Tom Bischof

Das Interesse ist gross

Die untersuchten Insekten sind in der Schweiz noch nicht als Lebensmittel zugelassen und müssen im Rahmen eines Novel Food Dossiers, einem Bewilligungsverfahren für neuartige Lebensmittel, vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) beurteilt werden. Dadurch würde Food from Wood helfen, den Markt für essbare Insekten in der Schweiz zu erweitern. Die Produktion von Insekten auf holzhaltigen Materialien wäre besonders für Landwirte geeignet, die auf der Suche nach einem Nebenerwerb sind und leerstehende Räumlichkeiten zur Verfügung haben, welche so für einen neuen Zweck genutzt werden könnten. Denkbar ist zudem die Kopplung der Insektenproduktion mit der Speisepilzproduktion. Denn die Substrate, auf denen Speisepilze wachsen, müssen regelmässig erneuert werden und sind dann optimale Futtersubstrate für die behandelten Insektenarten im Projekt Food from Wood.

Es wird auch eine konkrete Umsetzung in Forschungs- und Entwicklungsprojekten in Kooperation mit der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) angestrebt. Erste Gespräche zeugen zudem von grossem Interesse verschiedener Firmen, bei denen riesige Mengen an holzhaltigen Nebenprodukten anfallen.

pascal.herren@zhaw.ch
juerg.grunder@zhaw.ch

Ferien – Klimaschutz inklusive

Eine Initiative mit Potenzial: «Cause we care»

Mit dem Projekt «Cause We Care» reduzieren Gäste und Tourismusunternehmen gemeinsam den Ausstoss von Treibhausgasen, um den Tourismus ökologischer zu gestalten. Die ZHAW Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung begleitet die Klimaschutz-Initiative der Stiftung myclimate und befragt Gäste und die teilnehmenden Unternehmen.



Simone Gruber
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Tourismus und Nachhaltige
Entwicklung



Sonja Trachsel
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Geography of Food

Tourismus als Treiber für den Klimawandel

Der Tourismussektor trägt schätzungsweise 5 % zu den globalen CO₂-Emissionen bei und ist selbst sehr empfindlich gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels (UNWTO, UNEP, & WMO, 2008). Als Querschnittsbranche ist der Tourismus auch in der Schweiz gefordert, Verantwortung zu übernehmen. Es gilt, die schädlichen Auswirkungen zu minimieren und gleichzeitig nachhaltigere Lösungen für Umwelt und Mensch zu finden. Cause We Care setzt genau an dieser Stelle an. Die Initiative der Stiftung myclimate wird während einer dreijährigen Pilotphase durch das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) unterstützt.

So funktioniert «Cause We Care»

Cause We Care-Partnerunternehmen bieten ihren Kunden bzw. ihren Gästen bei der Buchung einer Leistung wie einer Übernachtung oder dem Kauf eines Produkts, z. B. ein Bergbahnticket, die Möglichkeit, freiwillig einen Betrag in Klimaschutz und Nachhaltigkeit zu investieren. Mit der Hälfte dieses Beitrages werden die mit dem Produkt verbundenen klimaschädlichen Emissionen über Klimaschutzprojekte der Stiftung myclimate ausgeglichen. Das Produkt bzw. die Dienstleistung wird dadurch klimaneutral. Das Besondere an Cause We Care ist, dass das anbietende Unternehmen beziehungsweise die anbietende Destination einen Beitrag im gleichen Umfang in einen zweckgebundenen Fonds einzahlt. Zusammen mit der verbleibenden Hälfte des Kundenbeitrags werden aus dem Fonds Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsmassnahmen vor Ort finanziert. Die Mittel dieses Fonds können dazu dienen, bestehende Angebote, Produkte oder das Unternehmen selbst im Sinne der Nachhaltigkeit zu optimieren. Oder es werden damit neue Projekte finanziert, wie z. B. das Angebot von Elektromobilität für Mitarbeitende oder Gäste. Der Fond soll Impulse für eine nachhaltigere Entwicklung in der Region setzen und das Bewusstsein für den Klimaschutz stärken.

Klimaschutz verbindet – ein Netzwerk entsteht

Die Initiative fördert auch den Aufbau eines Netzwerks für Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Schweizer Tourismus. Darin liegt ein grosses Potenzial und es spornt an. Destinationen, Hotels, Verbände, Bergbahnen, Thermalbäder, Reise- und Eventveranstalter sowie die angewandte Wissenschaft stehen im Dialog und entwickeln Ideen für Nachhaltigkeitsmassnahmen in den Betrieben und der Region. Die Gäste und Kunden, die das Angebot nutzen und ihre Freizeit- und Ferienaufenthalte klimaneutral buchen, leisten gemeinsam mit den Unternehmen einen Beitrag zum Klimaschutz. Bis anhin wurden 2.6 Mio. klimaneutrale Buchungen verzeichnet, 33653 Tonnen CO₂ kompensiert und CHF 2.23 Mio. für lokale Nachhaltigkeitsmassnahmen eingesetzt. Die Informationen auf www.causewecare.ch und die begleitende Kampagne orientieren sich nicht an negativen Szenarien, sondern zeigen einfach und lustvoll einen Weg auf, um Ferien und Freizeit nachhaltiger zu verbringen – und umso mehr zu geniessen.

Wichtigste Erkenntnisse

Wie die Klimaschutz-Initiative aus der Perspektive der Gäste und der teilnehmenden Unternehmen wahrgenommen und weiterentwickelt werden kann, hat die ZHAW Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung genauer beleuchtet. Dazu wurden Gäste online sowie direkt beim Schalerverkauf bei drei Betrieben vor Ort befragt. Die Befragung der Cause we Care-Partnerbetriebe ist für Herbst 2019 geplant.

Im Rahmen der Online-Befragung wurden 660 Fragebögen ausgewertet. Die Befragung zeigte, dass Kundinnen und Kunden schätzen, wenn Klimaschutzmassnahmen einerseits vor Ort im Unternehmen und andererseits in internationalen Projekten durch myclimate umgesetzt werden. Das heisst, sie befürworten den von Cause we Care angewandten Mechanismus. Dies erstaunt insofern, als dass die Verteilung des Kundenbeitrages für den Klimaschutz relativ kompliziert ist und auch die Unterstützung



von oft weniger direkt fassbaren, internationalen Projekten von myclimate positiv beurteilt wird. Die Massnahmen vor Ort im Unternehmen sollten dabei aus Sicht der Kunden möglichst konkret sein und vor allem technische Lösungen wie den Einsatz von erneuerbaren Energien oder die Verbesserung der Energieeffizienz betreffen. Die Sensibilisierung von Kindern für Klimaschutz und Nachhaltigkeit wird ebenfalls positiv beurteilt. Der Aufbau von Nachhaltigkeitsstellen in Betrieben wird jedoch kritisch beurteilt.

Die befragten Kundinnen und Kunden bevorzugten mehrheitlich, dass der Beitrag für Klimaschutz und Nachhaltigkeit fix in die Preise für touristische Angebote integriert wird. Die Kundenbeiträge sind relativ tief. So zahlt der Gast beispielsweise bei einem Skitagesticket von CHF 59 einen Klimabeitrag von CHF 1. Die Frage stellt sich, ob eine fixe Integration der Beiträge in den Preis bei höheren Beträgen ebenso stark befürwortet würde, zum Beispiel bei den aktuell diskutierten Flugtickets.

Ein Kritikpunkt an der Initiative war, wie zu erwarten, dass es sich bei Kompensationen um einen Ablasshandel handle. Die Wirksamkeit der über myclimate unterstützten Projekte wurde von kritischen Kundinnen und Kunden ebenfalls in Frage gestellt sowie die mangelnde Transparenz bei der Verwendung der Klimaschutzbeiträge – alles wichtige Hinweise

und Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung der Initiative.

Fazit

Da die Befragten die Idee der CO₂-Kompensation für spezifische touristische Aktivitäten und sogar eine standardmässige CO₂-Kompensation akzeptierten, stellt sich die Frage, ob der Cause We Care-Beitrag auf weitere Angebote und Produkte erhoben werden könnte. Die Unternehmen bieten zum Teil lediglich ein bis zwei klimaneutrale Angebote oder Produkte. In der Ausweitung liegt daher Potenzial. Gleichzeitig gilt es, den Verkauf von klimaneutralen Tourismusangeboten «offline», z. B. am Schalter oder am Telefon, praktikabel zu organisieren.

Im Sinne einer Ausweitung des Cause we Care-Konzeptes könnten ähnliche CO₂-Kompensationsmechanismen beim Kauf von Konsumgütern, bei denen der Ausstoss von Treibhausgasen unvermeidbar ist, angewendet werden, z. B. in der Ernährungs-, Textil- und Möbelindustrie. Diese Idee hat allerdings den Nachteil, dass sie im Widerspruch zum Nachhaltigkeitsansatz der Suffizienz steht und die Problematik des Zielkonflikts nicht an der Wurzel packt. Nichtsdestotrotz ist es ein wichtiger Schritt, aktiv Verantwortung im Klimaschutz zu übernehmen.

simone.gruber@zhaw.ch
sonja.trachsel@zhaw.ch

Beim Rhonegletscher ist das Abschmelzen des Eises als Folge des Klimawandels deutlich sichtbar. Möglicherweise wird er bis ins Jahr 2100 beinahe vollständig verschwunden sein.

Bild: Wikimedia Commons | Joris Egger

Food for Future

Wann macht mein Essen und Trinken *Fairnügen*?

Das Schulangebot Food for Future der Bündner Pärke thematisiert globale und regionale Lebensmittelkreisläufe. Es zeigt anhand von verschiedenen Beispielen die Produktionsschritte von der Herstellung über den Verkauf bis zum Konsum und der Entsorgung sowie die Auswirkungen der Lebensmittelproduktion. Die ZHAW Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung hat den Verein Bündner Pärke in der Ausarbeitung des Schulangebots begleitet und beraten.



Gwendolin Bitter
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Tourismus und Nachhaltige
Entwicklung

In der Schweiz werden fast 30 % der Umweltbelastungen durch die Ernährung verursacht. Was wir essen, hat nicht nur Auswirkungen auf unsere Gesundheit und unser Budget, sondern auch auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Mit einer nachhaltigen Ernährung kann ein Beitrag an aktuelle Herausforderungen wie Klimaschutz, Stärkung von kleinbäuerlichen und regionalen Landwirtschaftsstrukturen sowie Erhalt von Biodiversität und Ressourcen geleistet werden.

Die ZHAW Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung hat deshalb in Zusammenarbeit mit den Bündner Pärken Biosfera Val Müstair, Naturpark Beverin, Parc Ela und Welterbe Sardona ein Bildungsangebot entwickelt mit dem Ziel, das Bewusstsein für eine faire Ernährung zu stärken und damit für einen schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen, eine nachhaltige Lebensmittelproduktion und ein verantwortungsvolles Konsumverhalten zu sensibilisieren. Neben der Entwicklung des Bildungskonzepts sowie der gesamten Unterrichtsplanung und -materialien hat die Forschungsgruppe die Pilotveranstaltungen in den verschiedenen Pär-

ken begleitet und evaluiert. Eine UI-Studentin hat sich in ihrer Bachelorarbeit mit der Evaluation der Pilotveranstaltungen befasst.

Theorie und Einblick in die Praxis

Zwei Vorbereitungslektionen im Schulzimmer, ein Exkursionstag in der Region und zwei Nachbereitungslektionen bilden den Rahmen für das Angebot. Die Unterrichtseinheit richtet sich an den 2. Zyklus, orientiert sich am Lehrplan 21 und wird durch Bildungspersonen aus den Bündner Pärken durchgeführt.

In den vorbereitenden Lektionen lernen die Schülerinnen und Schüler die Produktkreisläufe Milch/Käse, Getreide/Brot, Äpfel/Most, Trinkwasser/Mineralwasser und Banane kennen. Es wird dargestellt und verglichen, woher die Produkte kommen, wie sie hergestellt, verarbeitet, verkauft, konsumiert und entsorgt bzw. wiederverwertet werden. Auch die Transporte zwischen den jeweiligen Produktionsschritten, wer jeweils mitarbeitet und welche Auswirkungen auf die Umwelt resultieren, wird gemeinsam diskutiert.

Am Exkursionstag wird ein regionaler Produktkreislauf draussen in einem Bündner Park erlebt und vor Ort vertieft. Verschiedene Standorte wie die Mosterei, Mühle, Sennerei oder das Trinkwasserreservoir zeigen einzelne Produktionsschritte. Im Gespräch mit Fachpersonen, beim selber Ausprobieren und Entdecken erfahren die Schülerinnen und Schüler mehr über die Produkte, lernen regionale Betriebe kennen und die Bedeutung der Lebensmittelproduktion für den Lebensraum. Beispielsweise startet der Tag auf dem Getreidefeld und die Schülerinnen und Schüler entdecken unter Anleitung des Bauern verschiedene Getreidesorten und erfahren mehr über die Bedeutung der Landwirtschaft für die Biodiversität. Anschliessend geht es in die alte Mühle, wo die Müllerin zeigt, wie das Korn gemahlen wird. Aus dem Mehl backen die Schülerinnen und Schüler die Brötchen für das Picknick am Mittag. Nach dem selber Backen geht es am Nachmittag zur lokalen Bäckerei, um die maschinelle Produktion genauer an-

Das Bildungsangebot Food for Future zum Produktkreislauf Milch/Käse im Naturpark Beverin.

Bild: Reiner Schilling





Das Bildungsangebot Food for Future zum Produktkreislauf Apfel/Most im Parc Ela.

Bild: Otmar Graf

zuschauen und auch zu erfahren, wie die Bäckerei zur regionalen Wertschöpfung und zur Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region beiträgt.

Im Anschluss an die Exkursion diskutieren die Schülerinnen und Schüler im Schulzimmer aufgrund ihrer Erfahrungen, wie sie zu einer fairen und zukunfts-fähigen Ernährung beitragen könnten und was sie umsetzen würden, wenn sie zu Hause Chef oder Chefin wären. Genannt wurden beispielsweise folgende Ansätze: «weniger Fleisch essen, weniger Tiere töten», «zu Fuss oder mit dem Velo statt mit dem Auto einkaufen», «Tüten basteln, damit man nicht immer Plastiksäckli braucht» oder «zum Znüni Schweizer Früchte und Gemüse mitnehmen». Gewünscht wurde auch, dass es künftig Bananen aus der Schweiz gibt.

In der Diskussion, was die Schule umsetzen könnte, reichten die Vorschläge von Obstbäume pflanzen über die Organisation einer Veranstaltung für die Bevölkerung und die Verwendung von fair produzierten Zutaten im Kochunterricht bis hin zu einem Pausenkiosk mit regionalen Produkten.

Das Angebot begeistert!

Das Schulangebot kommt sehr gut an, was auch die Rückmeldungen von Schulen zeigen, die bei Food for Future bereits dabei waren:

«Das Angebot finde ich super, also überhaupt die Idee schon. Das Projekt ist 1A vorbereitet.»

«Das sehr komplexe Thema wurde didaktisch gut rübergebracht und es gab die richtige Mischung zwischen selber Handeln und Inputs.»

«Dass ihr zuerst in die Schule gekommen seid und erzählt habt und dass die Schülerinnen und Schüler das Ganze danach am Exkursionstag erleben konnten, ist ein toller Aufbau.»

Weitere Informationen zum Bildungsangebot
www.graubuendenparcs.ch/schulangebote

gwendolin.bitter@zhaw.ch

Weitere Informationen zum Projekt

Food for Future

Food for Future ist ein gemeinsames Projekt der Bündner Pärke (Parc Ela, Naturpark Beverin, Naturpark Biosfera Val Müstair, UNESCO-Welterbe Tektonikarena Sardona). Es wurde finanziell unterstützt durch die Stiftung Mercator Schweiz, das Amt für Landwirtschaft und Geoinformation Graubünden, die SV Stiftung Schweiz und den Verein Bündner Pärke. Die Erarbeitung des Bildungsangebots wurde von der ZHAW Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung Wergenstein, der Pädagogischen Hochschule Graubünden und dem Bündner Bauernverband fachlich begleitet.

Projektleitung

Gwendolin Bitter

Projektteam

Gwendolin Bitter, Simone Gruber, Annettina Herren

Zombie-Attacke im Grüental

Ein Wissenschaftserlebnis sorgt für Gänsehaut

Was bewegt Menschen dazu, sich nachhaltiger zu verhalten? Meistens reichen Informationen alleine nicht aus, sondern führen oft sogar zu einer Abwehrhaltung. In der Forschungsgruppe Nachhaltigkeitskommunikation und Umweltbildung wird deshalb stets an neuen Kommunikationsmethoden getüftelt, deren Botschaften Menschen tatsächlich erreichen. Der Fantasie sind dabei kaum Grenzen gesetzt. Seit diesem Frühling können im Namen der Nachhaltigkeit sogar Zombies bekämpft werden.



Kim Bodmer
Wissenschaftl. Assistentin
Nachhaltigkeitskommunikation
und Umweltbildung



Rahel Meier
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Nachhaltigkeitskommunikation
und Umweltbildung

Was bisher geschah

Achtung, soeben wurden vereinzelt Zombies in Thalwil gesichtet. Gehen Sie nur im Notfall aus dem Haus und verbarrikadieren Sie alle Türen und Fenster!

Der Zombie-Ticker läuft, der Adrenalinpiegel steigt. Drei mutige Abenteurer sind eiligst damit beschäftigt, die Menschheit vor dem Untergang zu retten. Durch das Auftauen des arktischen Permafrosts wurde nämlich ein Virus freigesetzt, das sich unter uns Menschen rasant verbreitet und uns augenblicklich in Zombies verwandelt.

Verzweifelt suchen Forschende weltweit nach einem Impfstoff, um die Überlebenden zu schützen und die Zombie-Invasion aufzuhalten. Einer Forscherin an der ZHAW in Wädenswil ist dies gelungen. Sie hat den Impfstoff mit verschlüsselten Hinweisen im Garten des Campus Grüental versteckt – und ist seitdem spurlos verschwunden. Wenn wir die Zombie-Invasion rechtzeitig stoppen wollen, müssen wir den Impfstoff schnellstens finden.

Mit Köpfchen gegen Zombies

Dieses Horrorszenario bildet den Einstieg in die neue digitale Schnitzeljagd «Zombie-Attacke im

Zombie-Attacke als Teil des Nachhaltigkeits-Inkubators

Die Gärten des Campus Grüental werden in den kommenden Jahren zu einem sogenannten Nachhaltigkeits-Inkubator erweitert, wo Forschende, Studierende und Besucherinnen und Besucher über Nachhaltigkeit forschen, lernen und diskutieren. Im selben Rahmen entstand die 2018 eröffnete Ausstellung «Erdreich – Der Schatz unter unseren Füßen», in der seit diesem Sommer regelmässig Schulführungen zum Thema Bodenökologie stattfinden. In Entstehung ist ausserdem das Projekt «Myriorama – Landschaften der Zukunft», das die Lebenswelten vom Jahr 2050 in die Gärten projiziert.

www.zhaw.ch/iunr/gaerten

Grüental» der Forschungsgruppe Nachhaltigkeitskommunikation und Umweltbildung. Wer sich getraut, trotz Zombie-Alarm in den Gärten im Grüental nach dem Impfstoff zu suchen, hat während des Spiels eine Stunde Zeit, Rätsel zu lösen und die Hinweise zum versteckten Impfstoff zu entschlüsseln. Beim Lösen der Rätsel eilen die Abenteurer quer durch die Gärten des Campus Grüental, angeleitet von einer App auf dem eigenen Smartphone oder Tablet. Trotz der Hektik gilt es, einen kühlen Kopf zu bewahren: Um an die Lösung zu kommen, müssen wissenschaftliche Fakten zum Thema Nachhaltigkeit aufgespürt und enträtselt werden. Wer den Impfstoff finden will, kommt nicht darum herum, Treibhausgasemissionen von Menüs zu vergleichen, Anbauflächen zu berechnen und dem Bodengarten einen Besuch abzustatten.

Aufs Handy starren erwünscht

Wirkungsvolle Kommunikation erfordert ein Bewusstsein für die angesprochene Zielgruppe. Mit der «Zombie-Attacke» liegt der Fokus auf jungen Erwachsenen, einer Generation, die mit Technologie aufgewachsen ist und aus deren Alltag Handys und Co. nicht mehr wegzudenken sind. Gleichzeitig er-





Der Schein trügt: Die malerischen Gärten könnten schon sehr bald von Zombies überrannt werden.

Bild: ZHAW

freuen sich Rätselspiele wie Exit, Escape Rooms und Foxtrails bei jungen Familien und Jugendlichen zunehmend an Beliebtheit. Geschickt kombiniert die «Zombie-Attacke» diese Trends, um auf unterhaltensame Art wissenschaftliche Inhalte im Bereich der Nachhaltigkeit zu vermitteln. Nachhaltigkeit und Forschung werden so mit positiven Emotionen verknüpft und das Erlebnis soll Lust auf mehr Wissen machen.

Ein ehrgeiziges Unterfangen

Wird das in Wädenswil subtil vermittelte Wissen auch mit nach Hause getragen? Kann ein solches Spiel tatsächlich zu einem nachhaltigeren Handeln beitragen?

«Meine Erwartungen wurden übertroffen. Das Spiel Zombie-Attacke macht Lust auf mehr. Ich hätte gerne noch weitergespielt.»

Testbesucherteam im Juli 2019

Erste Rückmeldungen zeigen: Langweilig wird es einem in dieser Stunde definitiv nicht. Eine Herausforderung für die Zukunft wird sein, den Lerneffekt des Spiels bei den Besucherinnen und Besuchern auszuwerten.

kim.bodmer@zhaw.ch
rahel.meier@zhaw.ch

Zombie-Attacke im Grüental

Die «Zombie-Attacke im Grüental» entstand in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Rahel Meier und Petra Bättig (Forschungsgruppe Nachhaltigkeitskommunikation und Umweltbildung), Ennio Mariani (Forschungsgruppe Geography of Food), Roland Bachmann, Adrian Busin und Davide Stallone von Knowledge Engineering sowie Vladimira Scheidegger von URBANmission, einem Entwickler von Escape Rooms und Missions im Raum Zürich.

Das Spiel kann online gekauft und anschliessend auf der gratis App URBANmission gestartet werden, sobald man sich am richtigen Startpunkt befindet. Das Spiel eignet sich für eine Gruppe von 2 bis 4 Personen und kann auch im Duell gespielt werden.

www.waedimission.ch

IUNR Campus-Tag der Biodiversität

Erste «Volkszählung der Biodiversität» auf dem Campus Grüental der ZHAW Wädenswil

Jagen, fangen, pflücken, bestimmen, auflisten – das war die Devise am IUNR Campus-Tag Biodiversität, der am 6. Juni 2019 erstmals stattfand. Und zwar alles, was auf dem Gelände des Campus Grüental der ZHAW in Wädenswil an Pflanzen und Tieren an diesem Tag zu finden war. Die rund 80 Teilnehmenden, je zur Hälfte UI-Studierende und IUNR-Mitarbeitende, hatten die Qual der Wahl zwischen 11 verschiedenen Artengruppen, bei denen sie mitmachen konnten.

Autoren

Regula Treichler

Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Lehr- und Forschungsbetrieb

Manuel Babbi

Wissenschaftl. Mitarbeiter
Vegetationsökologie

Jamyra Gehler

Wissenschaftl. Assistentin
Vegetationsökologie

Jürgen Dengler

Dozent
Vegetationsökologie

Das Wetter war nahezu perfekt an diesem Vorsommertag – nicht zu heiss, der Himmel etwas wolkig, aber kein Regen in Aussicht. Dies nutzte die Artengruppe Vögel bereits morgens um 6 Uhr für ihre frühmorgendliche Vogelexkursion, die als Zusatzangebot zum Nachmittagsprogramm angeboten wurde. Um 13.30 Uhr ging's dann richtig los mit der Aufteilung in die verschiedenen Artengruppen, die danach in alle Himmelsrichtungen auf dem Campus ausschwärmten. Bewaffnet mit Lupe, Fangkescher, Lebendfang-Gläschen, Feldstecher und allerlei weiteren ertümlchen Fanggeräten machten sich die Sammelwütigen auf die Suche nach ihren Lieblingen.

50 verschiedene Käfer

So konnte man zum Beispiel in der Gruppe Käfer mit dem Gruppenleiter Alexander Szallies lernen, wie man die teils wenige Millimeter grossen Krabbeltiere aus Büschen und Bäumen klopft, in grossen Fangsieben und Tüchern sammelt und zum Bestimmen mittels einer Saugspritze in grosse Sammelflaschen pustet. Sogleich ratterten im Sekundentakt die lateinischen Namen der gefundenen Käfer aus Szallies Mund, ohne dass er das Sammelgut dafür genauer untersuchen musste. Spannende Erläuterungen zu Lebensweise, Vorkommen und Seltenheit der Arten fesselten die Aufmerksamkeit und Faszination der

Teilnehmenden, welche an diesem Nachmittag rekordverdächtige 50 verschiedene Käferarten sammelten.

Spurentunnels und Fotofallen für die Säugetiere

Die Gruppe Säugetiere leistete schon im Vorfeld Arbeit, indem sie einige Tage zuvor Spurentunnels und Fotofallen ausgebracht hatten. So mussten sie diese am Tag selber lediglich einsammeln und auswerten. Dabei wurden Bilder von Füchsen, Hermelin, einem Reh, Mäusen und Mardern gefunden. Die Gruppe Vögel konnte unter anderem den seltenen Neuntöter mitten auf dem Campus beobachten und sogar fotografieren. Ausserdem wurden noch 29 weitere Vogelarten gesehen und gehört.

Grosse Artenzahl bei den Gefässpflanzen

Für die Gefässpflanzen gab es zwei Kartiergruppen, die den Campus entsprechend in zwei Sektoren aufgeteilt hatten, die sie dann zickzackförmig abließen, um die spontan wachsenden Arten möglichst vollständig zu erheben. Die Smartphone-Anwendung FlorApp von Info Flora erlaubte den beiden Gruppen, die Arten effizient im Gelände zu erfassen, automatisch mit der aktuellen Nomenklatur abzugleichen und am Abend eine vereinigte, fertige Artenliste herunterzuladen. Aber auch bei den Gefässpflanzen verblieben einige Herausforderungen, die am Tag nicht abschliessend bestimmt werden konnten, weil sie etwa nur vegetativ gefunden wurden oder weil es sich um verwilderte Gartenpflanzen aus anderen Erdregionen handelte, die in den Schweizer Floren nicht aufgeschlüsselt sind. Am Ende waren dann aber doch die spontan wachsenden Gefässpflanzen mit 325 Arten zuzüglich einiger von der Gewässergruppe erfassten Arten die taxonomische Gruppe mit der grössten Artenzahl. Einige am Tag selbst nicht bestimmbare Proben wurde von der Forschungsgruppe Umweltgenomik einem genetischem Barcoding unterzogen, was oftmals zu einer Bestimmung führte bzw. eine Vermutung verifizierte.

Die in den Fangtüchern gesammelten Käfer lassen sich mühelos auszählen und bestimmen.

Bild: Regula Treichler





Zur Erfassung der Gefässpflanzen kommen Smartphone und Tablet zum Einsatz.

Bild: Regula Treichler

Moose und Pilze

Die Gruppe Moose sammelte in verschiedenen Mikrohabitaten, von Pflasterritzen, über Mauern bis hin zu Baumstämmen etliche Proben. Dreiunddreissig davon konnten noch am Nachmittag, entweder direkt im Gelände oder anschliessend am Mikroskop bis zur Art bestimmt werden.

Sogar die Pilz-Gruppe um Ludwig Beenken konnte trotz der für diese Lebensform eher frühen Jahreszeit fast 30 Arten bestimmen. Bewaffnet waren die Pilzjäger grösstenteils nicht mit Holzkörben, sondern mit Gläsern. Das Sackmesser durfte jedoch auch hier nicht fehlen, um die Exemplare gut zu erhalten. Die meisten Pilze wuchsen eher unscheinbar versteckt an Baumstämmen oder als Schädling an lebenden Pflanzen oder auf Totholz, wie Mehltau, Holzkeule, Haarbecherchen oder der Rotpustelpilz. Im Rhabarberbeet konnte allerdings auch ein recht grosses Exemplar, der Riesen-Scheidling, aufgespürt werden.

Weitere Kartiergruppen

Die beiden Gruppen der Kulturpflanzen konnten unter der Leitung von Nils Honetschläger, Moritz Vögeli und Thomas Kimmich ganze 204 Arten finden, welche am Waldrand und in der Bepflanzung Auftakt vor dem Gebäude GC wachsen.

Ausserdem wurden Wasserpflanzen und -käfer, Libellen, Spinnen und allerlei weitere Tiere gefangen und bestimmt.

Der Anfang ist gemacht – zur Wiederholung empfohlen!

Das Ergebnis der Bestandsaufnahme in 3 Stunden waren insgesamt rund 700 Arten. Es stehen aber noch die Nachbestimmungen von rund 50 Moosen und einer ähnlichen Anzahl von Käfern aus.

Zum Schluss des gemeinsamen Nachmittags versammelten sich die Teilnehmenden zu einem Grillplausch und gemütlichen Beisammensein. Da und dort wurden anregende Gespräche zu den gefundenen Arten fortgesetzt und weiteres Wissen von Fachspezialisten «angezapft». Der Nachmittag war ein voller Erfolg, weil dadurch einerseits erstmals ein Verzeichnis der Biodiversität auf dem Campus entstand, andererseits, weil er erlebbar gemacht hat, was Biodiversität bedeutet, wo sie sich versteckt und wie Spezialistinnen ihr auf die Spur kommen. Wir planen, die Ergebnisse in einem PDF-Bericht zusammenzufassen, und hoffen auf eine Neuauflage des Events im Jahr 2020.

regula.treichler@zhaw.ch
manuel.babbi@zhaw.ch
jamyra.gehler@zhaw.ch
juergen.dengler@zhaw.ch

Die Kunst der botanischen Darstellung

Auszeichnung für Teilnehmerin des Lehrgangs Botanisches Malen & Illustrieren

Vivanne Dubach ist Expertin für Schadbilder an Gehölzen – und Teilnehmerin des Lehrgangs Botanisches Malen & Illustrieren. Noch bevor sie den Lehrgang abgeschlossen hat, wurden ihre Bilder bereits prämiert. Die Scotland's National Horticultural & Gardening Society zeichnete Vivanne Dubach an der internationalen botanischen Ausstellung mit einer Silbermedaille aus.



Dominik Lötscher
Mitarbeiter Weiterbildung

Expertin für Schadbilder an Gehölzen

Vivanne Dubach arbeitet an der WSL für Waldschutz Schweiz, einem Diagnose- und Beratungsdienst für Wald- und Baumgesundheit. «Ich diagnostiziere täglich Krankheiten an Bäumen. Es ist eine spannende Arbeit, die in der botanischen Darstellung ein Nischendasein fristet. Inspiration ist aber im Überfluss vorhanden.» Schon seit Beginn des Lehrgangs Botanisches Malen & Illustrieren hat sie sich auf diese Nische konzentriert.

Der Weg nach Schottland

Das Expertenkomitee von BISCOT, einer jährlich stattfindenden Ausstellung von zeitgenössischer Botanischer Kunst im Rahmen der «Gardening Scotland» und dem «Royal Botanic Garden Edinburgh», entscheidet über die Teilnahme. Bewerberinnen und Bewerber kommen aus der ganzen Welt. Der Auftakt der BISCOT findet im Rahmen einer grossen Gartenausstellung in Edinburgh statt. Danach werden die Bilder in den Botanischen Garten überführt, wo sie während drei Wochen zu sehen

sind. BISCOT wird von der Royal Caledonian Horticultural Society organisiert, einem schottischen Gartenbauverein. Dessen Schwesterverein, die Royal Horticultural Society, gehört weltweit zu den einflussreichsten Organisationen der botanischen Kunst. Das Schönste an der ganzen Reise waren für Vivanne Dubach die Rückmeldungen, die Diskussionen und Kontakte mit den anderen Künstlerinnen und den Organisatoren. Austausch sei das Wertvollste überhaupt. Sie sei ohne Erwartungen an die Ausstellung gegangen. Umso grösser waren die Überraschung und Freude über die Medaille.

Vorzüge gegenüber Fotografien

Für Vivanne Dubach liegen die grössten Vorteile innerhalb der Botanischen Malerei in der wissenschaftlichen und informationsvermittelnden botanischen Darstellung. Diese biete viele Möglichkeiten, mehr als ein Foto. Ein gutes Foto sei immer auch vom Zufall abhängig und Teile des 3D-Objektes seien meist unscharf. Bei einer botanischen Darstellung habe man nicht nur eine Tiefenschärfeebene, sondern könne alles präzise so darstellen, wie es für die Wissensvermittlung wertvoll sei. Man könne einen Idealorganismus erschaffen, anhand dessen sich Informationen effektiv transportieren liessen. «Für mich ist dies das Wertvollste. Es ist der Grund, warum ich die wissenschaftliche Art der botanischen Darstellung wähle.» Die Motive gingen niemals aus, meint sie. In der wissenschaftlichen botanischen Darstellung hält jedes Werk den aktuellen Wissensstand fest – damit ist es auch ein Zeitzeugnis. «Es ist ein Kulturgut, auch für die Schweiz. Es wäre schön, wenn diese Form der Darstellung bei uns nicht verloren geht. Der Lehrgang an der ZHAW trägt zum Glück dazu bei.»

Harte Arbeit und ein Kampf

«Ein botanisches Bild zu malen ist nicht einfach nur angenehm», hält Vivanne Dubach fest. Vielleicht machen sich Schmerzen in der Hand bemerkbar, die Augen ermüden, manchmal reisse der Geduldsfaden. Es brauche schon Disziplin und Motivation.



Vivanne Dubach, Forstpathologin und talentierte botanische Malerin.



Das Eichenblatt mit der knorpeligen Blasengalle zeigt eine Galle der Gallwespe *Andricus curvator*.

Bild: Vivanne Dubach

Und ein gewisses Mass an psychischer und physischer Schmerztoleranz. Es sei wie im Sport, wo man dranbleiben müsse, auch wenn man nicht immer gleich viel Lust dazu habe. Wichtig dabei sei aber, die eigene Freude stets zu zelebrieren. Weiter brauche es ein gutes Auge, eine präzise räumliche Vorstellung, Materialkenntnisse und zeitliche Ressourcen. «Es findet ein Transformationsschritt statt zwischen dem, was du im dreidimensionalen Raum siehst und deinem zweidimensionalen Blatt. Das muss man üben.»

Experimentierfreudigkeit, Offenheit und Selbstständigkeit

Der Lehrgang Botanisches Malen & Illustrieren begleitet die Kursteilnehmenden in ihrer Entwicklung. Aber, so Vivanne Dubach, es sei eine Reise, die jeder Teilnehmer für sich unternehme. Wichtig sei die Freude an den Objekten und der Mut, sich auch ins kalte Wasser werfen zu lassen, sich nicht vor den anderen zu schämen. Denn es gäbe auch viele Sachen, die misslängen. «Das Wertvollste am Kurs finde ich das Herzblut, mit dem er durchgeführt wird, und die Plattform, die er bietet», findet Vivanne Dubach. Es träfen sich Menschen, die sich für das Thema interessieren, die einen wohlwollenden und unterstützenden Umgang pflegen würden.

Beitrag zu einem besseren Verständnis

«Ich bin nicht jemand, der fixe Ziele verfolgt. Weil das stresst und dann scheitert man», hält Vivanne

Dubach nüchtern fest. Gerade ein grosses Bild sei ein Abenteuer. Wenn man eine fixe Vorstellung habe, wie dieses am Schluss sein solle, habe man fast schon verloren. Offenheit und ein stetes Schauen seien für sie der bessere Weg. «Für mich ist es jedes Mal eine grosse Chance. Ich kann dazu beitragen, dass Sachen besser verstanden werden und was gibt es Wertvolleres?»

dominik.loetscher@zhaw.ch



Habitus einer Waldföhre *Pinus sylvestris* in Bleistift.

Bild: Vivanne Dubach

News

«MODE»

Seit Kurzem steht auf dem Campus Grüental das mobile Ökotechnologie Demo-Objekt «MODE». Die Forschungsgruppe Ökotechnologie will damit zeigen, dass eine direkte Kreislaufführung von Wasser und Nährstoffen heute möglich und technisch umsetzbar ist.

Im Waschraum des MODE steht der Prototyp eines wasser- und energieautarken Waschbetriebs. Das Waschmaschinenabwasser wird in Biofiltern gereinigt und wieder zum Waschen verwendet. Regenwasser vom Dach kompensiert Wasserverluste, die Energie stammt aus einer Photovoltaik-Anlage auf dem Dach. Im Folgeprojekt «LaundReCycle» sollen die Erkenntnisse umgesetzt werden. Ziel ist, den energie- und wasserautarken Waschsalon in Südafrika zu einer marktfähigen Lösung weiterzuentwickeln.

Im Toilettenraum des MODE werden mit einer Trocken-Trenntoilette Fäzes und Urin separat gesammelt. Ausserhalb der Anlage verarbeitet ein Pyrolysereaktor die Fäzes zu Biokohle. Dabei werden mögliche Krankheitserreger abgetötet. Die nährstoffhaltige Biokohle soll als Dünger dienen.

devi.buehler@zhaw.ch
andreas.schoenborn@zhaw.ch



Technische Aggregate des Füllkörperwäschers mit Steuerungstableau und Lösungstanks im Kulturlabor.

Bild: Hans-Rudolf Keller

Neue Klimatechnik im Kulturlabor

Auf den ersten Blick sind es einfach Faserpflanzen wie Hanf, Jute, Ramie und Baumwolle, die im vergangenen Frühlingssemester raumfüllend im Kulturlabor im GC in die Höhe gewachsen sind. Es handelt sich aber nicht bloss um eine Faserpflanzenkultur: Eine neue Technologie zur Klimatisierung von Pflanzenbeständen im Gewächshaus mit Potenzial zur Gewinnung und Speicherung von Energie, entwickelt vom ZHAW Institut für Energiesysteme und Fluid Engineering (IEFE) in Winterthur, kam erstmals im Kulturlabor in Wädenswil zum Einsatz. Mit einem sogenannten Füll-

körperwäscher ist es möglich, das Mikroklima im Innern eines Pflanzenbestandes zu gestalten, ohne den gesamten Kulturraum – ein Gewächshaus – klimatisieren zu müssen. Zudem hat diese Technologie das Potenzial, die aus der entfeuchteten Luft gewonnene Wärme chemisch in Salzlösungen zeit- und ortsunabhängig zu speichern.

Eine Gruppe Studierender der Studienv Vertiefung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur (BLH) hat sich im Rahmen eines Praxisauftrages intensiv mit dieser Technologie auseinandergesetzt. Sie hat mittels Messnetzen die Wirkung dieses Prototyps überprüft, die Messdaten visualisiert und ihre Erkenntnisse in einem gelungenen Kurzvideo zusammengefasst. Der Füllkörperwäscher wird auch diesen Sommer bis Herbst wieder im Kulturlabor im Einsatz sein. Dabei soll das heisse Sommerklima für eine Kultur von Cyclamen gemildert werden, deren klimatisches Optimum bei milden Temperaturen und erhöhter Luftfeuchtigkeit liegt.

Kurzvideo

<https://vimeo.com/338514578?ref=em-share>

hans-rudolf.keller@zhaw.ch



Mobiles Ökotech-Demo Objekt «MODE».

Bild: Devi Bühler

Büchertipps

Unsere unbekannten Nachbarn

Das wundersame Leben der Tiere in der Stadt



In unserer unmittelbaren Nachbarschaft haben es sich unzählige Vogelarten, kleine Nage- und Raubtiere und eine Vielzahl von Insekten heimisch gemacht. Stadttiere passen sich dabei unaufhörlich an den urbanen Lebensraum an. Wie wird ihr Leben von der Stadt beeinflusst?

Dieser Frage widmen sich der Biologe Christian Koch und Bestsellerautor Axel Krohn in ihrem neuen Buch «Unsere unbekannten Nachbarn» in einem lockeren Infotainment-Stil. An Laien gerichtet, bietet das Buch kurzweilige und dennoch informative Unterhaltung und erklärt, welche Blüten die Adaption der Tiere an die städtische Umwelt treibt. So erfährt der Leser beispielsweise, wieso sich Zigarettenkippen in Nestern von Stadtvögeln finden oder warum sich Gottesanbeterinnen plötzlich in Berlin heimisch fühlen.

Der Band ist in der Bibliothek ausleihbar.

Koch, Christian, & Krohn, Axel. (2019). Unsere unbekannten Nachbarn: Das wundersame Leben der Tiere in der Stadt. München: Riva Verlag. 256 Seiten, ISBN: 978-3-7423-0792-7

andrea.moritz@zhaw.ch

Publikationen IUNR

Sämtliche Publikationen von Mitarbeitenden des IUNR können heruntergeladen werden unter:
www.zhaw.ch/iunr/publikationen

Knowing and recognizing

The biology of pests, diseases and their natural solutions



Beim Anbau aller Kulturen treten unterschiedliche Schädlinge und Krankheitserreger auf. Um geeignete biologische Kontrollmassnahmen einsetzen zu können, müssen die Schadorganismen frühzeitig erkannt und möglichst präzise bestimmt werden. Daher ist es wichtig, die Kulturen kontinuierlich zu beobachten. Biologische Schädlingskontrolle funktioniert nur gut während der Anfangsphase des Befalls. Die Forschungsgruppe Ökotechnologie praktiziert das täglich in ihrer Arbeit mit Pflanzenkulturen im Aquaponik-System und greift dabei mit viel Erfolg auf das Buch «Knowing and Recognizing» zurück. Das Buch ist ein ausgezeichnete Leitfaden, der die Kenntnisse über den Lebenszyklus von Schadorganismen vermittelt und es ermöglicht, den Schädling oder die sich abzeichnende Krankheit anhand detaillierter Illustrationen und Nahaufnahmen zu bestimmen. Das ermöglicht es, die geeignetste Lösung für den Nützlingseinsatz auszuwählen.

Die erste Version dieses Buches wurde bereits vor 25 Jahren veröffentlicht. Die aktuelle Version ist in den Sprachen Englisch, Holländisch, Französisch und Spanisch erhältlich.

Der Band ist in der Bibliothek ausleihbar.

Knowing and recognizing: The biology of pests, diseases and their natural solutions. Koppert Biological Systems. 2017. 443 Seiten. ISBN: 978-90-827567-0-8

florentina.gartmann@zhaw.ch

Schmetterlinge in meinem Garten

Falterfreundlich gärtnern mit den richtigen Pflanzen



Der Rückgang der Insektenpopulationen ist zum Teil alarmierend. Viele Schmetterlingsarten stehen in den mitteleuropäischen Ländern auf der Roten Liste der bedrohten Arten.

Eine sinnvolle Pflanzenauswahl und eine strukturreiche Gestaltung machen naturnahe Gärten zu Insektenoasen und sichern das Überleben der Arten.

Das Buch von Bruno P. Kremer ist in drei Teile gegliedert. Im ersten Teil werden die Grundlagen der Biologie der Schmetterlinge dargestellt, ihre Gefährdung und was für ihren Schutz im Garten nötig ist. Wichtige Details werden genauer erläutert, sodass auch kundige Naturliebhaber noch hinzulernen können. Im zweiten Teil werden rund 40 Schmetterlingsarten mit ihren Besonderheiten und Lebensräumen porträtiert. Der dritte Teil schliesslich stellt 80 schmetterlingsfreundliche Pflanzenarten vor.

Diese Lektüre ermöglicht es Gartenliebhaberinnen und Insektenfreunden, ihre Pflanzenauswahl so vornehmen, dass nicht nur sie oder er sich das ganze Jahr an einem farbenprächtigen Garten erfreuen, sondern auch Schmetterlinge und viele andere Insekten Nahrung und Lebensraum finden. Der Band ist in der Bibliothek ausleihbar.

Schmetterlinge in meinem Garten. Falterfreundlich gärtnern mit den richtigen Pflanzen. 1. Auflage 2018. 208 Seiten, 350 Farbfotos. Haupt Verlag. ISBN: 978-3-258-08054-3

alena.deroos@zhaw.ch
axel.heinrich@zhaw.ch

CAS / DAS / MAS

Excellence in Food (CAS / DAS / MAS)

Beginn: laufend

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.foodward.ch

CAS Naturbezogene Umweltbildung

Beginn: laufend

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/nub

CAS Gewässerrenaturierung

Beginn: 8.11.2019

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/gewaesserrenaturierung

CAS Gartentherapie

Beginn: 27.3.2020

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/gartentherapie

Lehrgänge und Kurse

Lehrgang CAD im Gartenbau

Beginn: 6.1.2020

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/cad

Lehrgang Botanisches Malen & Illustrieren

Beginn: 19.1.2020

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/botanischesmalen

Lehrgang Gartengestaltung naturnah

Beginn: 5.2.2020

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar

www.zhaw.ch/iunr/gartengestaltung

Fachtagungen

17.10.2019

Substratforum

Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/substratforum

7.11.2019

Fachtagung Grünflächenmanagement

Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/gruenflaechenmanagement

8.11.2019

Naturgartentag Bioterra

Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

<https://www.bioterra.ch/ngt2019>

9./10.1.2020

Wädenswiler Weintage

Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/weintage

16.1.2020

Fachtagung Arbeitssicherheit und -hygiene (SIPOL)

Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/arbeitsicherheit-sipol

Veranstaltungen

26.10.2019

Infotag BSc Umweltingenieurwesen

www.zhaw.ch/iunr/bachelor

26.11.2019

Infoabend MSc Umwelt und Natürliche Ressourcen

www.zhaw.ch/iunr/master



CAS Gewässerrenaturierung

Beginn: 8. November 2019

www.zhaw.ch/iunr/gewaesserrenaturierung

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

**Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen**

Grüentalstrasse 14, Postfach
8820 Wädenswil
Tel. +41 58 934 59 59
info.iunr@zhaw.ch
www.zhaw.ch/iunr

www.zhaw.ch/iunr/magazin